SPEDIZIONE IN ABBONAMENTO POSTALE

l'antenna

ANNO XI N. 3

L. 2.-

15 FEBBRAIO 1939 - XVII

LA RADIO

QUINDICINALE DI RADIOTECNICA

QUINDICINALE
DI RADIOTECNICA

ANNO XI NUMERO 3

15 FEBBRAIO 1939 - XVII

Abbonamenti: Italia, Impero e Colonie, Annuo L. 36 — Semestrale L. 20.
Per l'Estero, rispettivamente L. 60 e L. 36
Tel. 72908 - C. P. E. 225-438 - Conto Corrente Postale 3/24-227.
Direzione e Amministrazione: Via Senato, 24 - Milano

Il pubblico e la televisione

Diciamolo chiaro e tondo: il pubblico italiano, di televisione ne sa poco o nulla. Le sue cognizioni, molto vaghe e sommarie, si riducono a quel che ne stampano i giornali nelle loro rubriche di varietà radiofonica. Si tratta d'una ignoranza pericolosa, perchè essa non costituisce certo la condizione più favorevole ad una pronta popolarità e diffusione del nuovo mezzo di diletto e di educazione, che pare oramai maturo ad entrare nel campo dell'applicazione pratica.

Che il mezzo sia maturo, si può desumere da varie considerazioni. In America è stata sfatata la leggenda che le trasmissioni televisive non potessero varcare una cerchia di 40 o 50 chilometri: esperimenti svoltisi in condizioni particolarmente felici hanno consentito trasmissioni transoceaniche fra gli Stati Uniti e l'Inghilterra; in Italia, la trasmissione con onde ultracorte, su percorso interamente terrestre e montuoso, ha superato distanze di alcune centinaia di chilometri; è già in funzione, in via sperimentale, la stazione televisiva dell'Eiar, installata a Monte Mario. Tutto fa ritenere che fra breve la televisione sarà a punto per una regolare radiodiffusione circolare agli utenti.

Ma mentre i tecnici stanno dando gli ultimi tòcchi agli apparecchi per la trasmissione e la ricezione delle immagini, non sarebbe male che si facesse qualche cosa anche per erudire il pubblico, per creare un ardente stato d'animo d'aspettazione, il clima propizio alla immediata affermazione della televisione, non appena sia dato il via alla messa in onda di regolari programmi. E chi dovrebbe curare una simile opera di propaganda? Prima di tutto l'Eiar, che ha interesse a seminare il terreno, per raccogliere al momento opportuno abbondante mèsse di abbonati; eppoi, le case costruttrici di ricevitori per televisione. Ma, nemmeno a farlo apposta, pare che i più direttamente interessati alla cosa, siano proprio quelli che osservano con maggior impegno un riserbo che rasenta l'agnosticismo. Fino a quando?

I programmi dell'E.I.A.R.

Su diversi giornali, in questi ultimi tempi è stata dibattuta e si dibatte tuttora l'annosa questione dei programmi radio, con speciale riferimento alla parte dedicata alle canzoni ed alla cosidetta musica varia, leggera, da ballo, ecc. ecc.

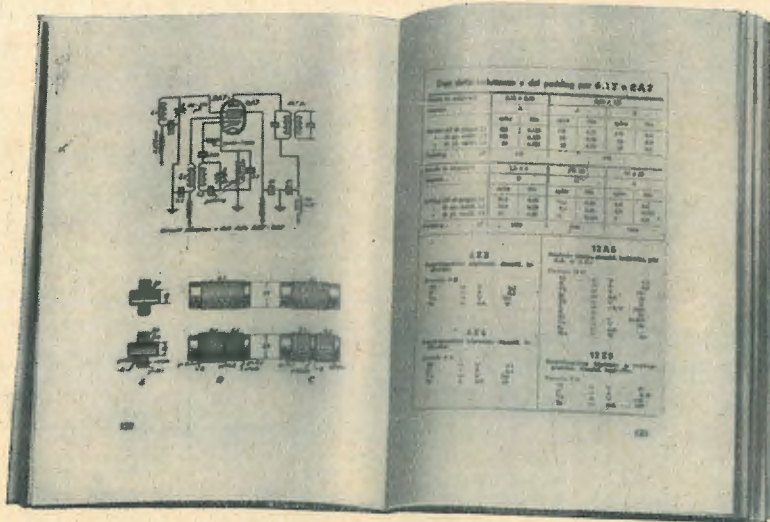
Anche noi, abbiamo ricevuto le numerose e solite missive degli scontenti invocanti la nostra partecipazione al dibattito e la non meno solita sollecitazione all'esposizione della nostra opinione in merito; qualcuno è andato più in là, e ci ha addirittura rimproverati per il nostro silenzio e per il nostro APPARENTE disinteressamento su tale importante questione.

E' a questi ultimi che intendiamo specialmente rivolgere questa nostra nota.

Chi si levasse il gusto di risfogliare le annate de L'ANTENNA, troverebbe a iosa di che ricredersi: vi era perfino una rubrichetta che ebbe il suo momento di notorietà e che era dedicata quasi esclusivamente a tale argomento: e non è senza un certo compiacimento che abbiamo notato come qualcuna delle nostre argomentazioni di allora riaffiori nelle odierne critiche.

E non è d'ieri, tutt'altro! Sono numeri che portano le date del 1936 e 37!

Quindi nessuna apatia da parte nostra e torneremo, sicuro che torneremo anche a ribattere QUEL CHIODO! Nella scorsa annata ci limitammo a riportare sotto il generico titolo di « ABBIAMO LETTO » ciò che altri scrissero sulla materia; per un po' ancora continueremo così, ma è allo studio il ripristino di una vera e propria rubrica di critica obbiettiva e serena, regolare e precisa su quanto viene trasmesso dalle stazioni dell'Eiar. Non mancheremo di tener conto di quanto ci verrà suggerito e siamo sicuri che non le verrà meno il consenso dei nostri lettori.

B.

COMMENTI....

L'amico Angelo Piatti, direttore di **CINE RADIO** (e brillante giornalista), ha voluto citare, con lusinghiere espressioni, nel N. 10-12 della sua rivista, testè uscito, il mio volume **(Cine-proiezione Moderna)** pubblicato lo scorso anno coi tipi della Casa Editrice Vallardi. Gliene sono grato. Il favorevole giudizio di un competente in materia d'impianti cine-sonori, quale è l'amico Piatti, torna sempre gradito.

Però, il mio benevolo censore mi rimprovera, sia pure garbatamente, che avrei potuto, con la mia pubblicazione, **fare opera di diffusione autarchica dei prodotti dell'industria nazionale.**

Potrei cavarmela elegantemente facendo mia la nota redazionale che spicca, in grassetto, a pag. 8 della rivista citata: **CINE RADIO vuole che la conoscenza delle idee e dei metodi altrui valga a consentirci un potenziamento sempre più rigoroso della nostra autarchia concettuale e pratica.**

Ma l'appunto dell'amico Piatti è, invero, fuor di luogo; poichè chiunque può accertare, senza soverchia fatica, che il mio volume, salvo due o tre eccezioni, illustra impianti italianissimi sotto tutti i riguardi.

Se qualche dispositivo di ideazione non italiana, **ma di secondaria importanza,** trovasi, nell'accennato volume, citato, i motivi vanno ricercati in varie causali; principalmente perchè:

1° - Non potevo, in un libro dedicato agli operatori di cabina, lasciare in disparte dispositivi i quali, malgrado tutto, sono in funzione in diversi Cinema itaitaliani;

2° - Per poter completare alcuni argomenti non avevo possibilità di scelta di fronte al contegno, di determinate Case italiane, le quali, per discutibili ragioni di segretezza, mi erano state larghe... di listini, di fotografie, di chiarimenti verbali e, soprattutto, di promesse. Ci vuole dell'altro per mettere insieme un volume, sia pure di tecnica elementare!

Del resto, anche recentemente mi sono rivolto — **con lettera raccomandata** — a diverse Case, pregandole di fornirmi lo schema di qualche amplificatore di recente concezione. Il risultato è stato invariabilmente identico: qualche evasiva promessa da una o due Case, silenzio sconcertante da parte delle rimanenti...

L'amiso Piatti si convinca: i problemi autarchici costituiscono un imperioso dovere per tutti gli italiani, lo sappiamo bene; ma contro la miope e passiva resistenza di certe Case italiane le oneste e disinteressate fatiche degli studiosi sono semplicemente sprecate!

Ing. Gaetano Mannino-Patanè

LA LOTTA CONTRO I DISTURBI RADIOELETTRICI

Uno dei maggiori problemi che assilla i radiotecnici di tutto il mondo è senza dubbio quello riguardante i disturbi parassiti. Su questo argomento molto si è fatto e molto si è scritto ma ancora oggi, nonostante che gli studi e l'esperienza in merito abbiano fatti passi giganteschi, ci troviamo di fronte a delle incognite che ci è impossibile definire a priori come solubili. Sicuri di fare cosa grata a quanti si interessano a questo problema di palpitante attualità, riportiamo integralmente un interessantissimo articolo apparso recentemente su « Technische Mitteilungen T. T. » *che tratta dei disturbi radiofonici in genere e del modo di sopprimerli o comunque di attenuarli. E' un articolo denso di notizie, consigli tecnici, schemi antiparassitari, curve e dati utili sia allo sperimentatore che all'installatore.*

Le teorie esposte sono avvalorate dai risultati sperimentali ottenuti dai maggiori centri di studio svizzero (ASE), germanico (VDE) ed internazionale (C.I.S.P.R. Comité international spécial des perturbation radioelectriques).

In questo studio W. Ruegg esamina attentamente caso per caso le differenti cause di disturbo e consiglia le diverse misure antiparassitarie da adottarsi e che la pratica ha dimostrato più rispondenti allo scopo.

M. G. FANTI

INTRODUZIONE

I disturbi radioelettrici possono essere soppressi o attenuati mediante:

1° - *Misure antiparassitarie applicate alle installazioni disturbatrici.*

2° - *Misure antiparassitarie applicate alle installazioni di ricezione.*

Per ragioni tecniche, economiche e giuridiche si deve esaminare attentamente in ogni singolo caso se convenga applicare i dispositivi antiparassitari all'installazione perturbatrice, a quella ricevitrice o, eventualmente, a tutte e due le installazioni. Prima d'iniziare qualsiasi ricerca del punto disturbatore, si deve esigere dall'utente radio che possiede un apparecchio ricevente difettoso che lo rimetta in efficienza. I disturbi dovuti a difetti o a cattiva manutenzione di apparecchi a forte intensità di corrente devono essere combattuti alla fonte. In tutti gli altri casi si darà la preferenza alle soluzioni più efficaci e nello stesso tempo più economiche. In ogni caso occorre che il proprietario dell'apparecchio disturbatore così come l'ascoltatore, siano assolutamente convinti che i loro diritti e i loro doveri sono distribuiti in modo imparziale.

1° Misure antiparassitarie applicate alle installazioni perturbatrici.

A. - Considerazioni d'ordine teorico e sperimentale.

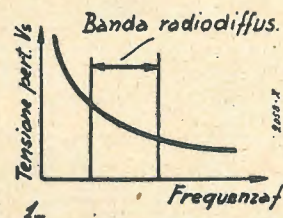
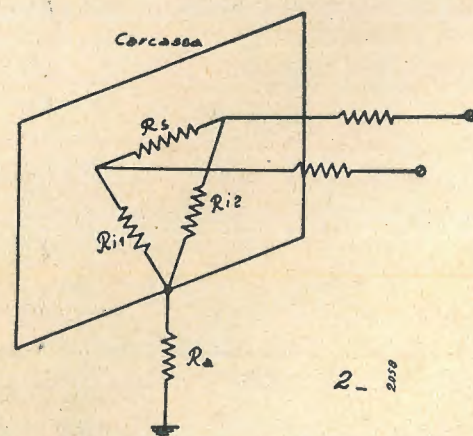
1° Generalità

Tutte le brusche modificazioni di uno stato elettrico provocate per esempio, dall'apertura o dalla chiusura di un circuito, da una commutazione qualunque, dallo scintillio in genere, producono delle tensioni ad alta frequenza che, d'ordinario si estendono su una banda di frequenza molto ampia. Le tensioni generate sulle frequenze relativamente basse delle radiodiffusioni sono in generale più forti di quelle che si manifestano sulle frequenze più elevate. La curva delle tensioni in funzione della frequenza è indicata nella fig. 1. Gli apparecchi che generano delle tensioni ad alta frequenza, chiamate tensioni perturbatrici, producono sulla rete che li alimenta:

a) fra i conduttori elettrici:
delle tensioni perturbatrici simmetriche.

b) fra ciascun conduttore e la terra:
delle tensioni perturbatrici asimmetriche.

Quando a lato delle parti percorse dalla corren-

te si trovano altre masse metalliche isolate dalle prime (per esempio la carcassa di un motore), la tensione perturbatrice asimmetrica si ripartisce proporzionalmente alle resistenze fra la terra e la massa (resistenza esterna R_a) e fra la massa e i

conduttori (resistenza interna R_{i1} e R_{i2}) Vedere la fig. 2. Se la resistenza esterna è maggiore della resistenza interna, le tensioni perturbatrici asimmetriche non hanno in generale un grande effetto. Nel caso contrario in cui la massa o la carcassa sono messe a terra, l'effetto perturbatore è grandissimo, in particolare nell'ultimo caso, in cui tutte le tensioni perturbatrici asimmetriche fanno risentire il loro effetto fra la terra e la linea.

Si deve inoltre osservare che, in seguito all'asimmetria delle linee, la tensione perturbatrice simmetrica si trasforma generalmente, poco a poco, in tensione perturbatrice asimmetrica a misura che ci si allontana dalla sorgente del disturbo. Per la stessa ragione si ha che delle tensioni perturbatrici asimmetrice si trasformano in tensioni perturbatrici simmetriche.

I campi perturbatori simmetrici e asimmetrici agiscono allora direttamente sugli apparecchi radiofonici e, a partire da una certa intensità, intralciano la ricezione. Numerose misure hanno provato che, nei ricevitori, il rapporto tra la tensione utile e la tensione perturbatrice nôn deve essere inferiore a circa 50:1, se non si vuole essere disturbati dal rumore anche durante le pause.

2° Dispositivi antiparassitari

Come dispositivi antiparassitari, si utilizzano dei condensatori, delle induttanze, separatamente o insieme, e degli schermaggi. Questi dispositivi possiedono, per ciò che concerne la lotta contro i disturbi radiofonici, le seguenti qualità indispensabili:

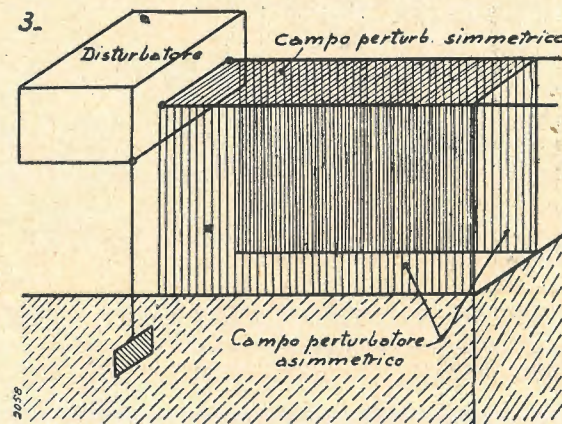
a) I condensatori oppongono al passaggio della corrente alternata una resistenza tanto più debole quanto maggiore è la frequenza della corrente ($R = \frac{1}{\omega C}$ in cui R = resistenza in ohm, C = capacità in farad, ω = pulsazione = $2\pi f$, f in Hz.).

I condensatori impiegati correntemente nella lotta contro i disturbi radiofonici costituiscono nella maggior parte dei casi un corto circuito fra i due morsetti per le frequenze elevate delle perturbazioni che intralciano le audizioni radiofoniche. Detti condensatori offrono per contro una resistenza ancora troppo grande per le correnti di frequenza di 50 Hz. (vedi tabella I).

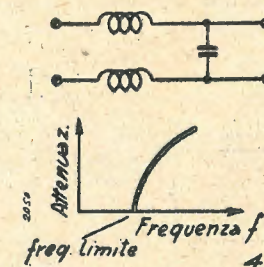
TABELLA N. 1

Resistenza in ohm dei condensatori e delle induttanze in funzione della frequenza

Capacità in μF.	Frequenza in Hz.			
			Gamma ris. alle radiediffusioni	
	50	100	150.000	1.500 000
0,001	3.185.000	159.000	1062	106
0,01	318.500	15.900	106	10,6
0,1	31.850	1.590	10,6	1,06
0,5	6.370	318	2,1	0,21
1	3.185	159	1	0,1
10	318	16	0,1	0,01
Induttan. in mH				
0,01	0,00314	0,063	9,42	94,2
0,1	0,0314	0,63	94,2	942
0,5	0,157	3,14	471	4710
1	0,314	6,28	942	9420
10	3,14	62,8	9420	94.200

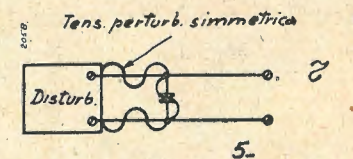
b) Le induttanze oppongono al passaggio della corrente alternata una resistenza tanto più forte quanto maggiore è la frequenza ($R = \omega L$, in cui R = resistenza in ohm, L = induttanza in Henry, ω = pulsazione $= 2\pi f$, f in Hz.).

c) I filtri nel caso più semplice hanno lo schema della figura 4.

Questi filtri danno, al disopra di una certa frequenza definita dalla loro composizione, una fortissima attenuazione mentre che al disotto di questa frequenza, chiamata frequenza limite, l'attenuazione è ridottissima. Se questi filtri sono formati da una catena di più cellule, l'attenuazione nella zona protetta aumenta e si accentua la pendenza della sua curva.

d) Schermaggi. Per impedire che le correnti parassite prodotte da apparecchi fortemente disturbatori o da conduttori disturbatori vengano direttamente irradiate sulle antenne o su dei conduttori suscettibili di ritrasmetterle (disturbatori secondari, quali le linee telefoniche o i selettori), si è ricorso a degli schermaggi formati da fogli o da reti metalliche collegate a terra.

3° Capacità dei condensatori

Si potrebbe credere che l'effetto antiparassitario dei condensatori migliori indefinitamente con l'aumento della loro capacità. Però, si è potuto constatare in pratica che era inutile impiegare delle capacità superiori a circa 1-2 μF, poichè la resistenza in alta frequenza dovuta alla loro induttanza propria e all'induttanza dei collegamenti, può sorpassare la resistenza in alta frequenza del condensatore stesso. Bisogna porre attenzione di utilizzare per quanto possibile dei condensatori anti induttivi.

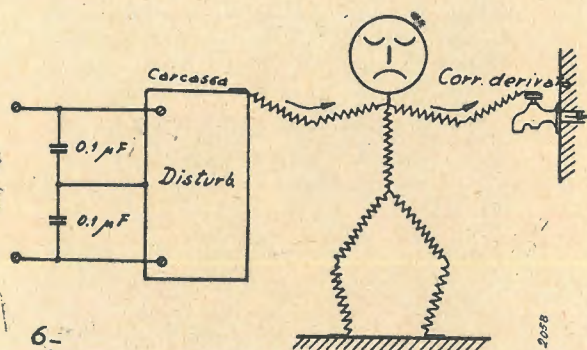
a) CONDENSATORI DESTINATI A SOPPRIMERE LE TENSIONI PERTURBATRICI SIMMETRICHE.

(Vedi figura 5). Nei paragrafi seguenti viene mostrato che nella maggioranza dei casi, basta un condensatore da 0,1 μF; capacità più elevate non si rendono necessarie che in quei casi che presentano delle difficoltà speciali.

b) CONDENSATORI DESTINATI A SOPPRIMERE LE TENSIONI PERTURBATRICI ASIMMETRICHE.

Intercalando due condensatori su due conduttori e unendo il loro punto comune alla carcassa secondo la figura 6, si ottiene un effetto antiparassitario simmetrico ed asimmetrico nello stesso

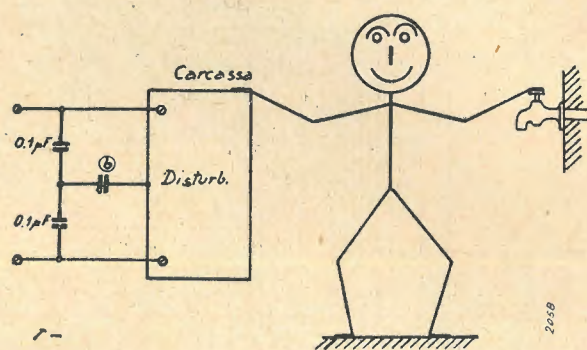
tempo (simmetrico per i due condensatori in serie e asimmetrico attraverso ciascun condensatore verso la carcassa).

Bisogna tenere presente che le parti non isolate ed accessibili (carcassa, etc.) sono poste sotto tensione e possono costituire un pericolo per la vita umana. Le correnti che percorrono il corpo di una persona che tocchi nello stesso istante la carcassa di un apparecchio provvisto di circuito antiparassitario (vedi figura 6) e le parti

6.

metalliche messe a terra, si chiama « derivata per contatto fortuito ». Essa è determinata unicamente dalla resistenza dei condensatori al passaggio della corrente alternata poichè la resistenza del corpo umano può essere trascurata.

La corrente derivata deve essere ridotta a tale punto che non solamente essa non possa mettere in pericolo la vita, ma inoltre non possa produrre delle scosse. Si arriva a questo intercalando un piccolo condensatore fra il punto comune dei condensatori già visti e la carcassa. Questo piccolo condensatore contrassegnato B nella figura 7, è chiamato « condensatore di protezione contro i contatti fortuiti ». Potendo la scarica di questi condensatori mettere in pericolo la vita, si esige per essi un coefficiente di sicurezza elevatissimo.

La tensione di prova deve essere 4 volte superiore alla tensione nominale più 1000 volt, e, non mai minore di 2000 volt alla frequenza di 50 Hz.

7.

L'articolo 23 dell'ordinamento del dipartimento federale delle poste e delle ferrovie sulla protezione delle installazioni ricevitrici contro i disturbi radiolettrici prescrive che, per gli apparecchi che non sono messi a terra, l'intensità di corrente derivata non deve superare il valore di 0,8 mA.

Si è però constatato che questa corrente è ancora troppo forte per le persone sensibili e la C.I.S.P.R. (Comitato internazionale speciale perturbazioni radioelerriche) ha raccomandato di ridurne il valore alla metà.

Questo comitato ha pure raccomandato di fissare dei valori limite per gli apparecchi con presa di terra, poichè anche una buona terra non può essere considerata come assolutamente sicura. Per le macchine fisse messe a terra e per le quali il pericolo della rottura della linea di terra è ridotto, le correnti derivate dovrebbero essere pure inferiori alle correnti capaci di produrre dei crampi. Per contro, per le macchine mobili messe a terra, la C.I.S.P.R. ha proposto di limitare la corrente massima derivata allo stesso valore che per le macchine senza la presa di terra, poichè la linea di terra può rompersi facilmente e può inoltre darsi il caso che si innesti l'apparecchio in una spina senza presa di terra.

La C. I. S. P. R. propone dunque i seguenti valori:

1° per gli apparecchi senza presa di terra o apparecchi mobili messi a terra 0,4 mA.

2° per gli apparecchi fissi messi a terra 5 mA.

Questi valori non sono però ancora definitivi.

A queste intensità corrispondono nelle reti a bassa tensione, ove la tensione massima ammessa è di 250 volts:

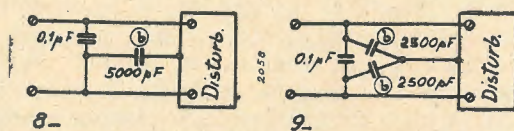
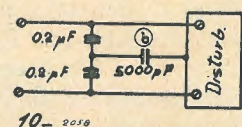
nel 1° caso: una capacità di 5.000 pF.
nel 2° caso: una capacità di 60.000 pF.

Per ragioni d'ordine pratico, si è rinunciato a prescrivere dei condensatori speciali, per ognuna delle basse tensioni in uso.

Abbiamo visto che il decreto del dipartimento fissa il valore della corrente derivata a 0,8 mA. massimi quando si tratti di corrente derivata per contatto fortuito. Le spiegazioni e gli schemi che seguono sono pertanto basati sui valori adottati dal C.I.S.P.R. per rendere le correnti derivate sopportabili alle persone sensibili. In caso di necessità, si può tuttavia portare provvisoriamente a 0,01 μF la capacità totale dei condensatori di protezione contro i contatti fortuiti e sopprimere o aumentare parimenti quella dei condensatori limitatori per gli apparecchi con presa di terra.

Quando si ha a che fare con delle macchine e apparecchi a corrente continua, non si devono temere delle correnti pericolose. Tuttavia, per le macchine mobili a corrente continua, che possono sovente essere attaccate sulla presa a corrente alternata, non si tollerano che le capacità previste per gli apparecchi mobili a corrente alternata. Per i circuiti antiparassitari delle macchine fisse a corrente continua con presa di terra non si devono mai utilizzare delle capacità superiori a circa 1-2 μF. (vedere paragr. 3).

4° I tre montaggi di principio

Da quanto detto precedentemente si può dedurre che, per le installazioni antiparassitarie da applicare agli apparecchi senza presa di terra oppure agli apparecchi mobili con presa di terra, si devono utilizzare i tre montaggi secondo le fig. 8, 9, 10.

Gli stessi montaggi devono essere pure utilizzati per gli apparecchi fissi con presa di terra, con la differenza che in luogo dei condensatori di protezione contro i contatti fortuiti del valore di 5000 pF. o di 2500 pF. si devono utilizzare dei condensatori limitatori da 60.000 pF. o da 30.000 pF.

Il montaggio della fig. 8 è quello che fino ad oggi è stato impiegato maggiormente. Il collegamento asimmetrico dei condensatori di protezione contri i contatti fortuiti non ha praticamente alcuna influenza sull'effetto antiperturbatore.

Il montaggio di figura 9 offre il vantaggio che, nel caso più sfavorevole, la corrente derivata è inferiore alla metà di quella che si ha col montaggio di figura 8. Pertanto quando si applica lo schema della figura 9, non si può aumentare la capacità del condensatore di protezione contro i contatti fortuiti.

Così quando l'apparecchio è scollegato da un commutatore unipolare inserito per caso sul conduttore neutro, tutta l'installazione è sotto la tensione del conduttore di fase ed i due condensatori di protezione si trovano collegati in parallelo; per conseguenza tutta la corrente derivata può circolare.

I condensatori della figura 9 non costano molto più di quelli della figura 8; si raccomanda quindi di farne un largo impiego.

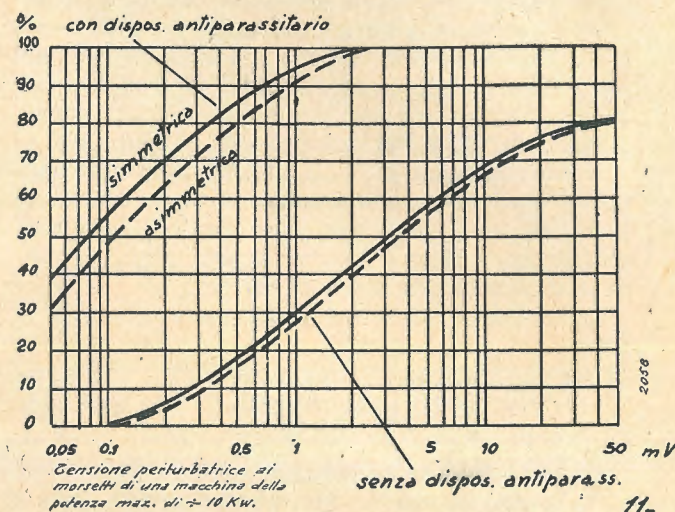
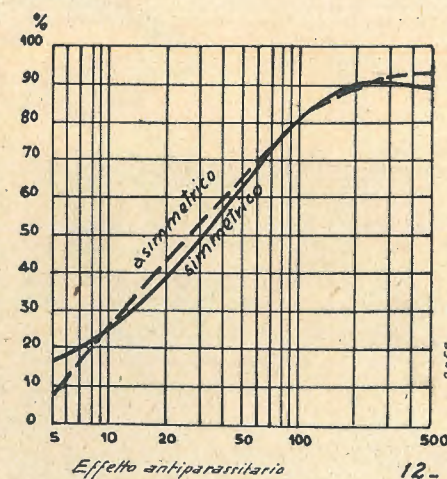
Per ottenere tra i conduttori esterni la capacità di 0,1 µF, generalmente necessaria per un circuito antiperturbatore simmetrico, occorre, come è indicato nello schema di figura 10, che ciascuno dei due condensatori abbia la capacità di 0,2 µF. Così per ottenere lo stesso effetto con gli schemi di figura 8 e 9, occorre una capacità quattro volte maggiore. Questi condensatori sono più grossi e più costosi e perciò non si consiglia l'utilizzazione dei due primi schemi.

B.) - Considerazioni varie.

L'effetto antiparassitario approssimato ottenuto per mezzo di condensatori da 0,1 µF.+2×2500 pF. (per gli apparecchi fissi con presa di terra) e da 0,1 µF.+2×30000 pF. (per gli apparecchi fissi con presa di terra) è dato dalle curve rappresentate in fig. 11 e in fig. 12.

Si vede che nel 70% circa dei casi il circuito antiparassitario riduce di almeno 10 volte le correnti parassite.

Le curve sono state tracciate dall'Associazione elettrotecnica tedesca (VED) in base ad un gran-

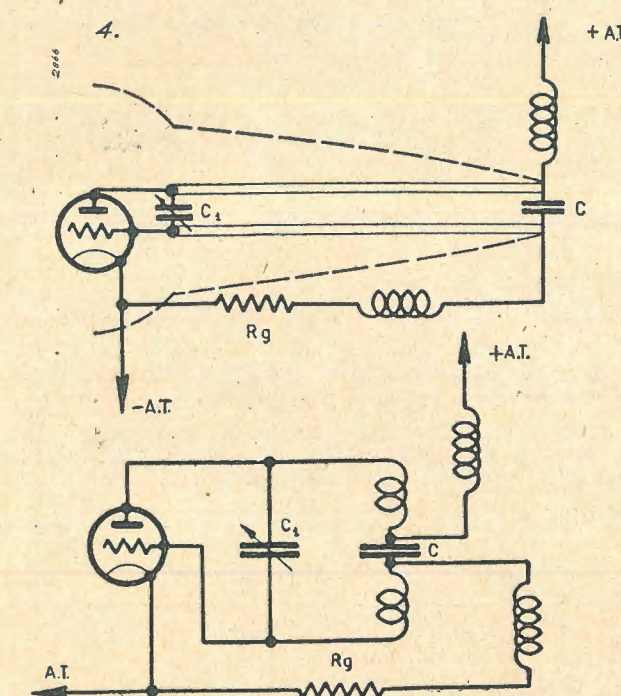
de numero di misure effettuate praticamente prima e dopo l'applicazione del circuito antiparassitario. Per la determinazione di queste curve sono stati impiegati dei condensatori simili a quelli che noi consideriamo come i più appropriati; queste curve possono dunque senz'altro servire ai nostri bisogni.

Propagandosi, le perturbazioni si affievoliscono di modo che la tensione perturbatrice che disturba la ricezione radiofonica è meno elevata al ricevitore che alla sorgente. Quando le perturbazioni sono trasmesse dalla linea a forte intensità di corrente, questo affievolimento, chiamato « ammortizzamento delle tensioni perturbatrici », dipende dall'ammortizzamento alta frequenza della linea a forte intensità di corente e dal grado di accoppiamento fra l'installazione ricevitrice e la linea stessa.

Continua

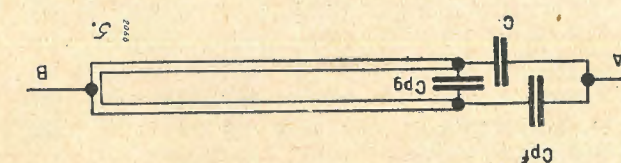
ONDE ULTRACORTE

di Hanamias

Circuiti oscillatori ad accordo di linea

In base a quanto detto precedentemente prendiamo in esame dei circuiti oscillatori realizzati con linea accordata anzichè con circuiti a costante concentrate.

La figura 4 rappresenta un oscillatore tipo Hartley con accordo mediante un quarto d'onda di linea.

E' riportata anche la sua trasformazione in un circuito a costanti concentrate, per rendere più evidente il funzionamento.

E' stata riportata tratteggiata sul circuito la fase delle tensioni delle correnti nella linea, onde rendere più evidente il funzionamento.

Per effetto delle capacità interellettrodiche della valvola e del condensatore C_1, per la regolazione della frequenza, una porzione della linea funziona come se fosse più lunga di quanto lo è realmente.

Questo circuito è molto istruttivo e quando si è ben compreso il suo funzionamento si è in grado di capire facilmente tutti gli altri e di modificarli secondo le varie esigenze.

L'alimentazione avviene in un nodo di tensione, in un punto cioè che dovrebbe avere tensione nulla rispetto alla massa. Se ciò fosse reale, le due impendenze inserite sul circuito di placca e di griglia sarebbero inutili.

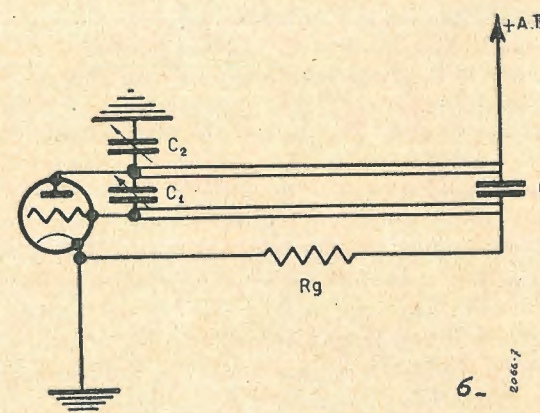
Per comprenderne la necessità occorre considerare l'influenza delle capacità interettrodiche della valvola inserite nel circuito della linea. (fig. 5)

Le capacità interelettrodiche sono tre:

Capacità placca griglia
Capacità griglia filamento
Capacità placca filamento.

La capacità placca filamento è in parallelo al circuito della linea e influenza solo la lunghezza di questa riducendola.

Le altre due capacità in serie fra loro costituiscono un partitore capacitivo.

Se le due capacità fossero perfettamente uguali il punto M e il punto B sarebbero a tensioni uguali e quindi le impendenze per l'alimentazione sarebbero inutili.

Questo caso però non si verifica mai, perchè le capacità griglia filamento e placca filamento, sono sempre diverse. Altra ragione che determina dissimetria è la non eguale lunghezza dei conduttori di griglia e d'anodo.

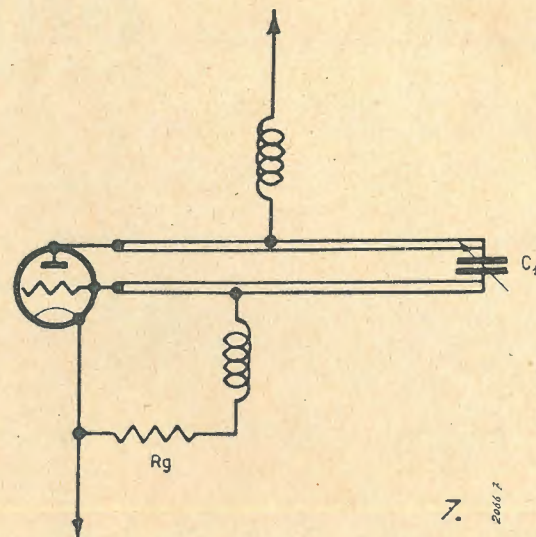
Tutte queste ragioni di dissimetria possono essere compensate mediante la piccola capacità regolabile C_2 inserita fra un estremo della linea e la massa come mostra lo schema della fig. 6.

E' ovvio che nel caso di circuiti simmetrici, non esiste questa difficoltà poichè la capacità verso massa degli estremi della linea sono uguali.

Nonostante ciò per semplicità e sicurezza si preferisce includere delle impendenze sull'alimentazione tanto nel primo caso che in quello del circuito simmetrico.

Il condensatore C è di passaggio ed il suo scopo e di non mandare l'alta tensione sulla griglia. Una capacità di 100 pF può andare bene da 1 a 5 metri e dovrà essere antiinduttiva per eccellenza quando il trasmettitore supera i 3 o 4 W conviene autofabbricarlo. La questione dielettrica e quindi le perdite associate a questa capacità non hanno importanza dato che gli estremi delle linea sono a tensione AF. nulla, si deve invece cercare di realizzarlo molto piccolo, onde non abbia ad influire come una massa metallica che si accoppia alla linea. Il condensatore può essere sostituito da una linea a quarto d'onda aperta (fig. 7), i punti della linea a cui giunge l'alimentazione dovranno essere trovati sperimentalmente in modo che alla lunghezza d'onda di funzionamento la potenza ricavabile e massima.

Il condensatore variabile per la regolazione fissa della frequenza è all'estremo della linea opposto a quello della valvola.

7.

Il soffio nelle supereterodine

Nel campo della radiotecnica si può spesso constatare che l'adozione di un qualsiasi perfezionamento, considerato indispensabile, porta con sè una serie di importanti svantaggi. Ad esempio sembrerebbe assurdo affermare che il monocomando della sintonia è un principio errato; pertanto ciò è vero e lo si può constatare dopo un rapido esame.

Tutti sanno che il soffio o fruscio è il maggiore nemico dei ricevitori ad elevata sensibilità, e per conseguenza dei ricevitori a cambiamento di frequenza. Un approfondito studio della cosa mostra che il soffio dipende in grande misura dalla agitazione delle molecole nei circuiti di sintonia.

Appare subito evidente come sia necessario fare in modo che il segnale applicato al circuito di sintonia sia il più intenso possibile, tale che esso sovrasti in intensità il disturbo. Nella maggior parte dei casi si utilizza una antenna che non è molto efficiente, e che perciò porta un debole segnale al circuito di sintonia.

Pertanto tra l'antenna ed il circuito di sintonia esiste un accoppiamento elettrico ed in esso giace il punto critico del problema. Per ottenere il massimo segnale sul circuito di sintonia sarebbe necessario un accoppiamento molto stretto tra esso e l'antenna; però il monocomando esige un accoppiamento piuttosto lasco. Infatti è noto che il circuito di sintonia dell'antenna e quello dell'oscillatore debbono andare in passo; il costruttore pone in passo perfetto i due circuiti per un determinato valore della capacità di antenna, cioè per una antenna di caratteristiche determinate. Ad ogni variazione delle caratteristiche dell'antenna corrisponde una variazione della sintonia del relativo circuito. Per evitare che questa variazione sia forte e abbia come conseguenza una sensibile riduzione di sensibilità del ricevitore, il costruttore mantiene un accoppiamento relativamente lasco tra antenna e circuito di sintonia. Ci si trova dunque di fronte a due esigenze opposte: necessità di un accoppiamento forte per ridurre il valore del disturbo, e necessità di un accoppiamento lasco per permettere il monocomando.

Come avviene nella gran parte di casi, simili a questo, si sceglie una condizione di compromesso che non soddisfa interamente nè l'uno, nè l'altro dei problemi. Ed ecco perchè si può affermare che il monocomando, pienamente accettabile dal punto di vista pratico e commerciale, rappresenta una soluzione errata o imperfetta dal punto di vista strettamente tecnico.

(T.L.R.)

CINEMA SONORO

I MODERNI COMPLESSI DI CINE PROIEZIONE

IL MECCANISMO DEGLI AMPLIFICATORI DI POTENZA

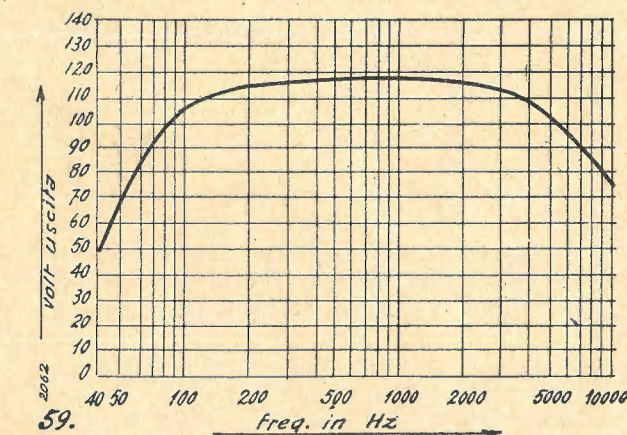
Ing. G. Mannino Patanè

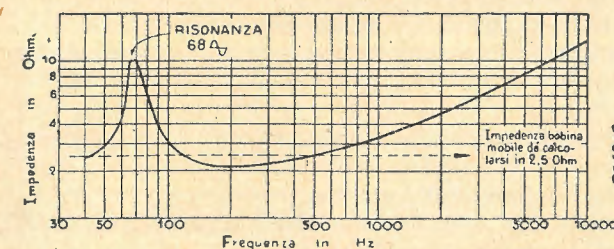
Curve di fedeltà e d'impedenza

Viene chiamata « curva di fedeltà » di un amplificatore la caratteristica, riferita a due assi ortogonali, che dà l'amplificazione del complesso in funzione della frequenza; intendendosi per amplificazione il rapporto fra la tensione di uscita e la tensione d'ingresso. Spesso l'amplificazione viene rappresentata dalla sola tensione d'uscita o viene espressa in decibel.

La curva di fedeltà di un comune amplificatore non ha un andamento rettilineo per tutta la gamma delle frequenze registrabili — che va, come sappiamo, dai 50 ai 9000 Hertz (periodi) —, ma presenta, in maniera più o meno accentuata, la cosiddetta « distorsione lineare o di frequenza », insita nel fatto che in un amplificatore sono presenti impendenze capacitive ed induttive, in serie ed in derivazione, il cui valore varia anche con la frequenza.

In particolare, la curva in parola, vedi fig. 59, presenta un tratto rettilineo più o meno esteso raccordato agli estremi a due tratti curvilinei la cui concavità è rivolta verso l'asse delle ascisse. L'amplificazione di un comune amplificatore è,

59.

dunque, con l'aumentare della frequenza, crescente in corrispondenza delle frequenze più basse e decrescente in corrispondenza delle frequenze più alte.

Se misuriamo la tensione all'uscita del cavo della fotocellula (la quale tensione è poi quella d'ingresso dell'amplificatore) osserviamo che essa decresce col crescere della frequenza. La variazione è tanto più accentuata quanta maggiore è la lunghezza e quanta più alta è la capacità del cavo di cellula, e ciò perchè detta capacità viene a trovarsi in derivazione. Ecco le ragioni che consigliano di tenere il cavo di cellula quanto più possibile breve e di dargli la minima capacità.

60. *Curva d'impedenza della bobina mobile di un altoparlante di media potenza (W.12-Geloso)*

Prendiamo ora in esame la curva d'impedenza della bobina mobile di un altoparlante in funzione della frequenza. Essa presenta, *vedi fig.* 60, una cuspide nel punto corrispondente alla frequenza di risonanza della bobina mobile e della membrana o del cono cui la bobina è connessa (risonanza che crea una forza contrelettromotrice da vincere anch'essa), poi l'impedenza cresce con la frequenza in rapporto al valore dell'impedenza induttiva della bobina mobile e di altri fattori.

A prescindere da tutto quanto interviene nella resa acustica di un complesso cine-sonoro (posizione e quantità degli altoparlanti; attenuazione dello schermo; riverberazione della sala; ecc.), vediamo dunque che la curva di fedeltà di un comune amplificatore non si adegua perfettamente alla risposta della fotocellula, quale la si ha all'uscita del rispettivo cavo, nè alla curva d'impedenza dei dinamici. L'amplificazione, infatti, è minore in corrispondenza delle frequenze più basse, là dove, se è maggiore la risposta della fotocellula (per cui le due risposte si compensano), cade per contro, la risonanza della bobina mobile dei dinamici, che richiede una maggiore potenza. L'amplificazione è pure minore in corrispondenza delle frequenze più alte, dove è minore anche la resa della fotocellula ed è maggiore l'impedenza della bobina mobile (ci troviamo quindi nei confronti di ambedue i casi in condizioni sfavorevoli).

Si sono escogitati dei dispositivi — di alcuni dei quali daremo un cenno fra breve — per correggere favorevolmente la curva di fedeltà degli am-

plificatori; ma si tratta generalmente di soluzioni di compromesso, le quali non risolvono che parzialmente la questione.

Gli impianti di "alta fedeltà"

Osserviamo, intanto, che gli impianti di alta fedeltà siano « polifonici » od « a più canali » affrontano già il problema con appropriate concezioni. E' ancora prematuro dilungarci su tali impianti, che trovano nel campo cinematografico una sempre più vasta applicazione. Accenniamo per ora che in essi troviamo due o tre tipi di altoparlanti aventi differenti caratteristiche elettroacustiche a seconda della gamma di frequenze che essi debbono riprodurre. Con questa suddivisione gran parte delle distorsioni dovute all'organo riproduttivo, inevitabili quando si debbono riprodurre con dinamici di un solo tipo tutte le frequenze registrate, vengono eliminate.

In alcuni impianti di alta fedeltà, poi, ciascun gruppo di dinamici viene alimentato con un distinto amplificatore, anch'esso di appropriate caratteristiche. Si hanno pertanto gli ulteriori vantaggi di poter adeguare maggiormente la curva di fedeltà di ogni singolo amplificatore al rispettivo gruppo di unità e di estendere le soluzioni di compromesso di cui abbiamo fatto cenno, ad una parte soltanto della gamma di frequenze registrate, per cui le soluzioni stesse risultano meno restrittive e più efficaci.

I correttori di tonalità

I « correttori di tonalità », chiamati da taluni, con termine più appropriato, « correttori di fedeltà », hanno la funzione di modificare la curva di fedeltà di un amplificatore in modo da adattare la risposta di esso alle proprietà acustiche dell'ambiente; alla colonna sonora del film da proiettare; al gusto personale dell'ascoltatore; ecc. Essi rappresentano, in una parola, quella tale soluzione di compromesso già da noi prospettata.

Qui è bene ricordare che le caratteristiche acustiche di una sala cinematografica possono variare anche indipendentemente da quelle proprie della struttura architettonica. Difatti, in relazione al grado di affollamento o per cattiva acustica, si possono lamentare, in determinate condizioni, cavernosi rimbombi delle note basse; oppure un'esaltazione delle note alte, le quali diventano perciò più stridenti. I regolatori di fedeltà consentono anche di rimediare alle accennate deficienze. Essi in generale si avvalgono di condensatori e di induttanze opportunamente disposte.

Per afferrare meglio il meccanismo di detti regolatori ed in linea più generale, per renderci ragione dei vari fenomeni che si hanno negli amplificatori per la presenza di dette impedenze, vale la pena rammentare che l'impedenza capacitiva Zc di un condensatore, la cui capacità sia C e l'impedenza induttiva Z_l di una induttanza di valore L, sono date dalle due relazioni:

$$Zc = \sqrt{Rc^2 + \frac{1}{(2\pi f C)^2}} \quad ;$$

$$Z_l = \sqrt{Rl^2 + (2\pi f L)^2}$$

nelle quali f rappresenta la frequenza della corrente alternata che attraversa le impedenze; Rc ed R^l rappresentano rispettivamente la resistenza in serie col condensatore e quella in serie coll'induttanza. Tali resistenze al limite possono essere costituite dai conduttori di collegamento del condensatore e dal conduttore che costituisce l'avvolgimento dell'induttanza.

Dalle due formule rileviamo che aumentando i valori di f, di C e di L, mentre l'impedenza capacitiva Zc diminuisce, l'impedenza induttiva Z_l aumenta.

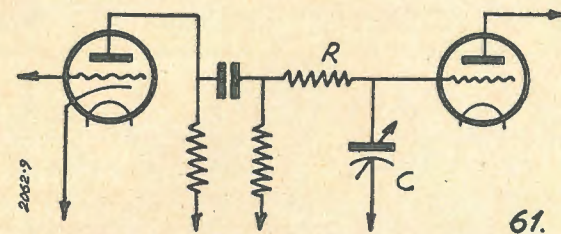
Per f=0 (cadiamo dunque nel caso della corrente continua) l'impedenza capacitiva diviene infinita (ossia il condensatore funziona come un interruttore); l'impedenza induttiva vera e propria è nulla poichè l'induttanza funziona come una semplice resistenza pura, essendo, per f=0, $Z_l = R_l$

I regolatori di fedeltà sfruttano appunto le opposte proprietà delle impedenze anzidette e si dividono in più tipi a seconda che agiscono su di una o su due gamme di frequenze (in quest'ultimo caso possono agire sulle due gamme contemporaneamente oppure su l'una o sull'altra a piacere). Possono essere distinti poi in due gruppi: quelli che sfruttano e quelli che non sfruttano il fenomeno di risonanza. Al 1° gruppo appartengono i regolatori che si valgono di circuiti oscillanti, ossia di induttanze e di capacità allacciate in serie o in parallelo, talvolta combinate con resistenze; al 2° gruppo appartengono quelli composti di resistenze e capacità, oppure di resistenze ed induttanze variamente combinate.

I regolatori di fedeltà possono essere classificati anche in base al numero degli elementi che li compongono (un maggior numero di elementi assicura una attenuazione più rapida); oppure in base al posto occupato nel circuito, poichè i regolatori inseriti fra due valvole agiscono sulla tensione, mentre quelli collegati con l'altoparlante assorbono parte dell'energia erogata dallo stadio finale dell'amplificatore.

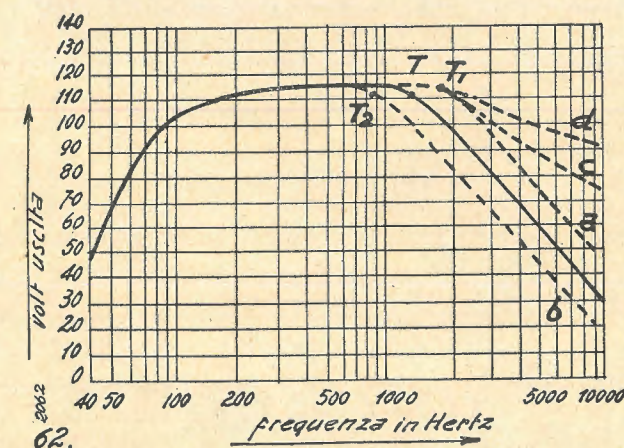
La *fig.* 61 rappresenta un regolatore di fedeltà con azione sulle frequenze medie ed alte. R è una resistenza ohmica; C un condensatore variabile per poter, entro determinati limiti, variare le caratteristiche del regolatore.

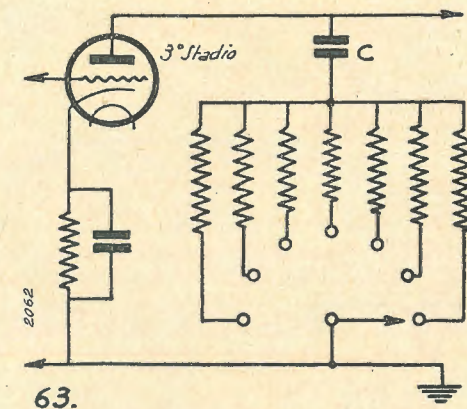
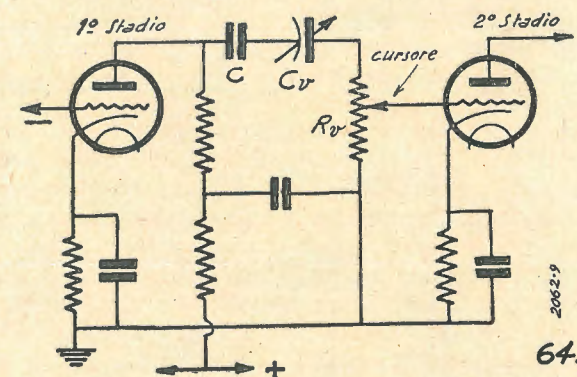
Il valore della capacità C è tale che alle basse frequenze la sua impedenza è molto maggiore di quella della resistenza R, cosicchè alla griglia della seconda valvola si ha quasi tutta la tensione generata dalla prima. Col crescere della frequenza l'impedenza della capacità C diminuisce mentre

il valore della resistenza R rimane costante. Si ha quindi un'attenuazione della tensione anzidetta man mano più accentuata col crescere della frequenza. Per un determinato valore di R e di C la curva di fedeltà dell'amplificatore assume l'andamento indicato con linea continua nella fig. 62.

La frequenza corrispondente al punto T, punto che segna press'a poco l'inizio dell'attenuazione, è detta « frequenza di taglio » ed è data dalla relazione:

$$f = \frac{1}{2.\pi.R.C.}$$

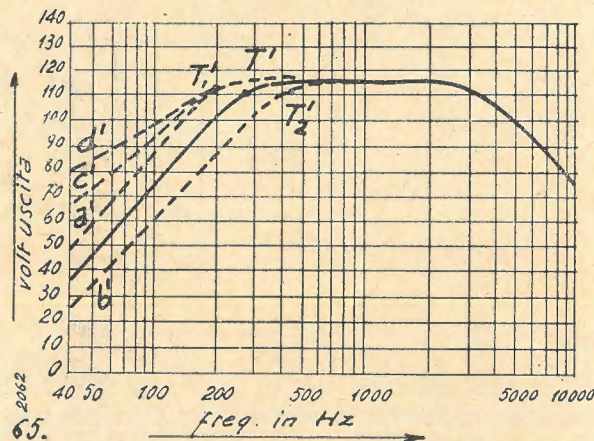
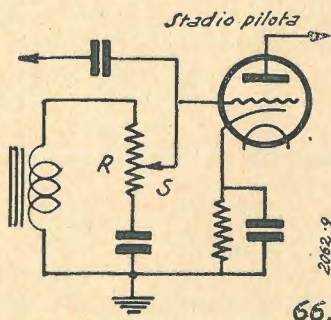
Diminuendo il valore di R o diminuendo il valore di C la frequenza di taglio aumenta e la curva si sposta parallelamente a se stessa, come indicato con linea tratteggiata nella fig. 62 (curva a).

L'effetto opposto si ha, evidentemente, quando aumentiamo il valore di R oppure il valore di C. (curva b).

Anche annullando la resistenza e la capacità anzidette, nel circuito preso in esame (vedi fig. 61) sono tuttavia presenti la resistenza interna della prima valvola e la capacità fra griglia e catodo della seconda valvola, il cui effetto filtrante ha anch'esso azione sulle medie e sulle alte frequenze. Ecco perchè la gamma delle frequenze amplificabili per mezzo degli amplificatori è piuttosto limitata.

Se con la capacità C della fig. 61 mettiamo in serie una resistenza variabile la curva di fedeltà assume l'andamento, coll'aumentare del valore di detta resistenza, delle curve c e d della fig. 62. Gli effetti del nuovo circuito sono ben differenti, poichè il punto T_1 rimane fisso (in quanto dipende esclusivamente dai valori di R e di C) mentre inserendo man mano la resistenza variabile la curva tende a sollevarsi a partire dal predetto punto. Quando la resistenza variabile diventa tale da rendere trascurabile l'impedenza del condensatore C l'effetto del regolatore è pressocchè nullo.

Un regolatore del genere troviamo nell'amplificatore D 60 P (Allocchio Bacchini & C) a 5 stadi (vedi fig. 63), posto fra il 3° stadio e lo stadio pilota. Il condensatore C, fra placca e massa, trovasi in serie a 7 resistenze, di valore differente, commutabili, che fanno le veci della resistenza variabile di cui sopra. Tale regolatore viene chiamato dalla Casa « 2° tono » e serve a rendere meno stridente la riproduzione perchè attenua parzialmente le note alte.

Se poniamo un condensatore, variabile o meno, in serie nel circuito anodico, anzichè in derivazione, poichè la sua impedenza decresce con l'aumentare della frequenza, come abbiamo già visto, l'effetto filtrante è più accentuato in corrispondenza delle note basse. Un regolatore del genere trovasi installato fra il primo e il secondo stadio dell'amplificatore D 60 P sopra nominato (vedi fig. 64), ed è costituito dal solito condensatore di accoppiamento C in serie col condensatore variabile Cv. Il complesso funziona da « 1° tono » e serve a sopprimere parzialmente le note basse — e quindi a rendere più acuta la riproduzione — nelle sale in cui, per difetti acustici, si lamenta un rimbombo cavernoso di dette note.

Notiamo incidentalmente che una attenuazione delle basse frequenze la si ha già per la presenza del condensatore di accoppiamento C. La scelta

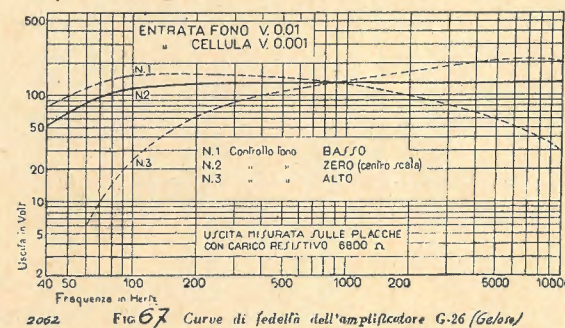
della capacità di questo condensatore consente quindi di modificare la curva di fedeltà degli amplificatori.

Il potenziometro di volume *Rv* è, come si osserva nella fig. 64, accoppiato con la griglia della seconda valvola (i potenziometri di volume sono costituiti da semplici resistenze, le quali consentono, giocando, a mezzo di apposito cursore, sulla caduta di tensione che si ha in esse, di variare il valore della tensione, e quindi il volume, del segnale d'ingresso della valvola seguente).

Un effetto quasi eguale a quello del regolatore descritto più sopra possiamo ottenere mettendo in derivazione una induttanza al posto del condensatore *C* della fig. 61. Poichè l'impedenza induttiva di tale induttanza cresce con la frequenza, l'attenuazione è maggiore alle frequenze più basse. Anche in questo caso la curva di fedeltà, che

assume l'andamento della fig. 65, si sposta parallelamente a sè stessa variando il valore dell'induttanza (curve *a'* e *b'*). Se ricorriamo ad una resistenza variabile in serie con l'induttanza, la curva tende a sollevarsi (per quanto più lentamente che non nel caso della fig. 62) col crescere del valore della resistenza stessa (curve *c'* e *d'*).

Naturalmente otterremmo l'effetto opposto se l'induttanza venisse posta nel circuito anodico in serie anzichè in derivazione.

In alcuni amplificatori per il cinema sonoro troviamo abbinati i due regolatori trattati in precedenza, così da permettere diverse correzioni della curva di fedeltà dello stesso amplificatore. La fig. 66 rappresenta uno di tali regolatori applicato agli amplificatori *G* 26 e *G* 33 della Soc. An. John Geloso ed agente contemporaneamente sulle note alte e sulle note basse.

Il valore del potenziometro *R* è tale che mantenendo il cursore *S* nella posizione media la curva di fedeltà ha un andamento normale. Spostando il

Fig. 67 Curve di fedeltà dell'amplificatore G-26 (Geloso)

cursore verso il basso oppure verso l'alto si hanno rispettivamente le curve 1 e 3 della fig. 67.

Alcuni regolatori con azione sulle note basse si possono ottenere senza ricorrere ad induttanze ingombranti e costose sfruttando l'effetto della reazione negativa od inversa, ma di essi, come pure dei regolatori che sfruttano i circuiti oscillanti, parleremo più avanti.

Accenniamo per ora che di massima è conveniente inserire i correttori di fedeltà in circuiti di media e di alta impedenza ed è da preferirsi il circuito di griglia dello stadio pilota (come indicato nella fig. 66) quando contengono induttanze con nucleo di ferro, poichè in tale caso i correttori in parola generano quasi sempre un certo livello di disturbi e se questi dovessero essere introdotti in uno dei primi stadi verrebbero indubbiamente esaltati.

Per un calcolo preventivo dei valori in gioco in un circuito regolatore di tono si prefissa l'attenuazione che si vuole ottenere ad una determinata frequenza.

S. E. 3902

di *N. C.*

Ricevitore a 3+1 valvola ad onde corte e medie con circuito Reflex speciale su griglia schermo. Alta sensibilità e potenza.

Il fatto che le tensioni di accensione delle valvole di serie europea e di quelle di serie americana sono state unificate e fissate a 6,3 volt, ci permette finalmente di studiare con maggiore facilità ricevitori che possano utilizzare senza difficoltà le valvole migliori e più adatte dell'una e dell'altra serie.

Il ricevitore che presentiamo può ben dirsi quanto di meglio si possa ottenere in fatto di ricevitori a 4+1 valvola.

La prima valvola, convertitrice di frequenza, funzionante in onde corte e medie, è la minuscola ma efficientissima EK2 della serie rossa (6,3 volt di accensione).

A questa valvola segue una 78, della serie americana normale, che si presta in modo particolare alle funzioni alle quali è adibita.

Tale valvola funziona, con la sezione pentodica da amplificatrice a media frequenza, e, come triodo amplificatore di bassa frequenza.

Per questa seconda funzione, la griglia controllo funziona pur sempre da griglia principale, ma come placca funziona invece la griglia schermo.

Infine, quale valvola finale è adoperata una EBL1 la quale, a doti eccellenti di valvola di uscita unisce il vantaggio di essere dotata di placchette diodiche che nel nostro caso sono assai utili essendone la 78 sprovvista.

La valvola rettificatrice è poi stata scelta in modo da consentire l'uso di tensioni limitate fornite dal trasformatore di alimentazione. Essa è la 83V che presenta indubbiamente notevoli vantaggi sulla 80.

Il complesso è risultato ottimo consentendo una sensibilità di circa 20 μV ed una potenza di uscita massima intorno ai 4,5 watt!

Ora che abbiamo, in un certo modo, presentato il ricevitore, ci sia concesso di soffermarci un poco sulla parte più interessante del ricevitore. Vale a dire sul circuito speciale di riflessione nel quale è fatta funzionare la valvola 78.

Questo circuito, che forma oggetto di un brevetto di una Casa italiana (che può però essere riprodotto dai dilettanti per proprio uso), presenta, come dicemmo la non lieve particolarità di offrire, pur impiegando una sola valvola, due circuiti di uscita, entro vasti limiti indipendenti.

Un primo vantaggio è che la valvola può funzionare quale amplificatrice di media frequenza con piena tensione anodica consentendo di ottenere un ottimo livello di sensibilità.

Nel circuito reflex comune, infatti, per accoppiare a BF la placca della valvola con la griglia della finale, si deve fare uso di una resistenza di carico il cui valore non è certo lieve (minimo 50.000 ohm). Tale resistenza, trovandosi rispetto alla corrente anodica in serie alla placca, provoca una notevole caduta di tensione per cui il reale potenziale di placca risulta essere notevolmente inferiore a quello prescritto per una buona amplificazione di MF.

Inoltre, siccome ai capi di detta resistenza si costituisce una differenza di potenziale alternata, oltre a quella continua (tanto è vero che è da essa che si deriva la corrente da mandare alla griglia della valvola finale), ne consegue che la reale tensione di placca non è costante ma continuamente variabile.

Quando la tensione di placca di una valvola amplificatrice ad AF o MF è variabile a BF, è noto che si verifica la modulazione della corrente di AF o MF.

Nel reflex comune, dunque, la corrente di AF o MF modulata dal trasmettitore, subisce una seconda modulazione ad opera della BF tratta dalla stessa propria modulazione. Se le due modulazioni sono esattamente in fase si compie un aumento della percentuale di modulazione che può causare distorsione, se sono in opposizione di fase si compie una parziale demodulazione per cui è assai più sentito il fruscio e si ha una compressione di contrasti (per cui il suono forte è attutito ed il debole esaltato).

Con il circuito reflex di cui abbiamo detto, siccome quando la griglia pilota ha un impulso negativo, nella griglia schermo si ha un impulso positivo tendente a mantenere costante il flusso elettronico, il fenomeno di cui sopra è quasi del tutto eliminato.

Si è poi constatato praticamente che, per un buon funzionamento della 78 in tale circuito è conveniente lasciare ad essa una certa tensione negativa variabile in funzione dell'onda portante che viene prelevata dal circuito del CAV.

Realizzazione del ricevitore

Questo ricevitore è stato studiato per coprire le lunghezze d'onda da 200 m. (1500 Khz) a 545 m. (550 Khz) su onde medie, e da 19 a 50 m. su onde corte. La sensibilità raggiunta è tale da dare risultati soddisfacenti anche nella ricezione delle onde corte, cosa questa che, come è noto non sempre si può ottenere con ricevitori a 4 valvole.

La media frequenza è a 467Kc e permette, per il suo valore elevato di ottenere un buon rendimento in onde corte ed un eccellente rapporto di immagine.

Le bobine di AF d'aereo e gli oscillatori, si è pensato di montarle non sullo stesso asse o su di uno stesso tubo, ma in modo da essere magneticamente indipendenti.

E' questo un elemento importante del montaggio perchè evita due notevoli inconvenienti, quello della formazione di « buchi » e quello della irradiazione dell'oscillazione locale.

Come è noto, quando ad un circuito oscillante se ne trova accoppiato un'altro, od anche semplicemente una induttanza, si verifica che in alcuni punti del quadrante (specialmente, in OC. se la bobina accoppiata è ad OM, o anche in OM se la bobina accoppiata è ad OL) la ricezione cessa completamente. Questo fenomeno è causato dal fatto che ogni avvolgimento presenta una o più frequenze di risonanza dovute alla capacità che esiste fra le sue spire, per cui esso si mette in risonanza come un circuito oscillante che risuoni a diverse frequenze.

Infine, l'irradiazione della oscillazione locale, si compie generalmente per effetto dell'accoppiamento fra la bobina d'aereo e quella dell'oscillatore ed è quindi intuitivo che per eliminarla basta non montare le due bobine sullo stesso asse.

Le commutazioni si sono anche ridotte al minimo per conferire al ricevitore la massima solidità e durata. Si sa infatti che, anche i migliori commutatori, prima o poi, sono cause di non poche noie, sia per l'ossidazione dei contatti, sia per la deformazione delle mollette.

Riducendo il numero dei contatti è ovvio che si riducono in proporzione anche le possibilità di guasto.

Per rendere possibile la massima parte di autocostruzione, diamo qui sotto i dati per l'avvolgimento delle bobine.

Tabella Bobine

Banda 550 - 1500 Kc

T_1 { Secondario: spire 146 filo 2/10 smalt. tubo 22 mm.,
primario: spire 350 filo 1/10 seta a nido d'ape

T_3 { Sintonia: spire 92 filo 2/10 smalt. tubo 22 mm.
reazione: spire 20 filo 2/10 smalt. tubo 22 mm.

Banda da 6 a 15 MC

T_2 { Secondario: 8 spire 6/10 tubo 22 mm.
primario: 5 spire 2/10 tubo 22 mm.

T_4 { Sintonia: 7,5 spire 6/10 tubo 22 mm.
reazione: 10 spire 2/10 tubo 22 mm.

Per le bobine per onde corte, si tenga presente che le spire andranno distanziate 3 mm.

Le spire del primario d'aereo vanno avvolte entro quelle del secondario.

Montaggio

E' inutile qui ripetere per l'ennesima volta le norme da seguirsi per l'effettuazione del montaggio, che cioè prima si devono fissare gli organi ed i collegamenti vengono poi ecc.

Quello che più importa dire è che nella sistemazione degli organi, il condensatore variabile va tenuto a sinistra della scala per lasciare il posto al trasformatore di alimentazione e che le bobine vanno montate in stretta prossimità del commutatore.

A proposito della sistemazione delle bobine, diremo che due di esse, e precisamente quelle contrassegnate T_1 e T_2 sono assai vicine l'una all'altra, ma mentre T_1 (onde medie) è montata in senso verticale (distanza minima dall'avvolgimento dal piano dello chassis di almeno 20 mm.), la T_2 è montata orrizzontalmente, pur essendo essa pure sollevata di circa 20 mm. dal piano.

I condensatori elettrolitici per il filtraggio trovano posto sotto il piano e sono fissati ad una parete. Quando si passa alla esecuzione dei collegamenti e quindi anche alla sistemazione degli organi minori, si debbono tener presenti alcune norme indispensabili per il buon funzionamento.

Una prima norma consiste nel tenere sempre brevissime le connessioni che dai trasformatori di media frequenza vanno alle griglie, quelle che vanno dai condensatori variabili alle rispettive bobine e quelle che collegano le griglie alle altre parti del ricevitore.

La resistenza da 300 ohm in serie alla griglia della prima valvola e quella da 1000 in serie alla griglia della seconda, vanno disposte in diretta comunicazione con il clip che si innesta sul cappellotto della valvola, in continuazione del filo. Se non si procede in tale modo, la funzione di queste resistenze può diventare inutile e l'apparecchio diventa instabile.

L'interruttore generale è comandato dalla stessa manopola che serve per il regolatore di tono (o più precisamente di timbro. La commutazione radio-fono, viene affidata alla stessa manopola che serve per il regolatore di volume.

Questo potenziometro è bene sia dotato di commutatore azionabile a pressione che ha il vantaggio di permettere la commutazione indipendente dalla posizione del regolatore di volume.

Si dovrà fare attenzione che nessuno degli organi o dei collegamenti inerenti il diodo rivelatore o la griglia della 78 o infine il ritorno del 2° trasformatore di MF passi in prossimità dei fili partenti dalla placca della valvola finale.

Dalla massa dello chassis dovrà partire un filo che andrà a connettersi alla massa dell'altoparlante.

Messa a punto

Ultimato il montaggio si dovrebbe passare all'allineamento della media frequenza.

Il mezzo ideale sarebbe di usare un oscillatore modulato accordato sui 467 Kc, ma ciò, generalmente non è possibile ai dilettanti.

A tale mancanza bisogna sopperire con.. la pazienza. Si lascerà dunque momentaneamente in pace la media frequenza e si cercherà di captare un segnale per via normale, cioè collegando l'ae-

reo alla sua presa e cercando con i variabili.

Sarà da preferirsi un segnale piuttosto debole ma stabile e ben udibile. Ciò fatto si cominceranno a regolare i compensatori di MF sino ad ottenere il massimo di ricezione. In tale modo la MF sarà press'appoco allineata.

Si cercherà poi una stazione all'inizio della gamma delle onde medie, cioè con i condensatori variabili quasi del tutto aperti, trovatala si cercherà, agendo sul compensatore dell'oscillatore, di farla coincidere con la scala (per aumentarne la lunghezza d'onda apparente, si allenta il compensatore e per diminuirla si stringe).

Si passerà poi alle onde meno corte (variabile quasi tutto chiuso) e si cercherà di ottenere la coincidenza agendo sul padding (condensatore regolabile di 50 pF). Si tornerà poi alle onde più corte della gamma OM e si regolerà il compensatore del variabile di sintonia sino ad ottenere il massimo di ricezione.

Passando di nuovo alle onde più lunghe (variabile chiuso), si verificherà se, accoppiando al trasformatore d'aereo T_1 una spira di filo di rame di circa 10/10 di spessore in corto circuito, si ottiene un aumento di ricezione o una diminuzione della medesima.

Nel primo caso è necessario togliere qualche spira, sino al massimo di ricezione, dal secondario del trasformatore d'aereo T_1, nel secondo si dovrà provare a stringere un poco il compensatore del variabile di sintonia. Se stringendolo aumenta la ricezione significa che è necessario aggiungere qualche spira al detto secondario. E' anche possibile in questo caso introdurre nel tubo un pezzetto di « sirurfer » o « ferrocart » (ferro per bobine AF).

Questo secondo caso è però assai poco probabile.

Eseguite queste operazioni, si ritoccheranno i compensatori per le onde meno lunghe.

Analogo procedimento si seguirà per la gamma OC.

N. C.

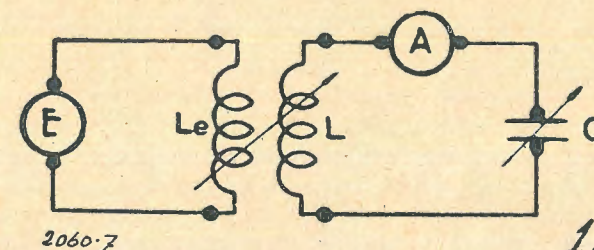
Elenco materiale occorrente

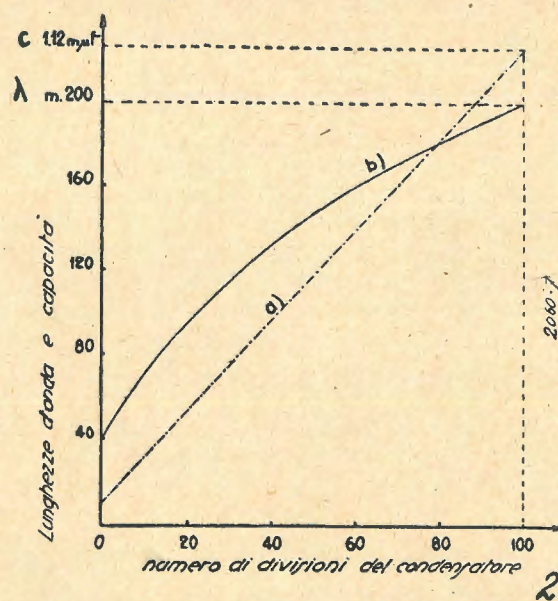
1 Telaio metallico 27×20×7.
1 Scala parlante OM e OC.
1 Variabile doppio con compensatori 2×400 pF.
1 Trasformatore alimentazione 5V - 2A; 6,3V 2A; 2×330V.
1 Altoparlante da 5 watt. con trasformatore di 7500 ohm di impedenza primaria a 400 Hz ed eccitazione di 1800 ohm.
2 Elettrolitici 8μF 500 V.
1 Cambiatensioni.
2 Potenziometri da 1 MΩ con commutatore (preferibilmente a pressione).
1 Commutatore a 4 vie 2 posizioni.
1 Morsettiera aereo-terra.
1 Morsettiera fono.
2 Portavalvole a contatti laterali.
1 Portavalvole a 6 contatti americano.
1 Trasformatore di MF 467 Kz (Geloso 695)
1 Trasformatore di MF 467 Kz (Geloso 696)
Materiale per la costruzione delle induttanze, filo da collegamenti, stagno ecc., cordone e spina luce.
1 Schermo per valvola 78.
2 Resistenze 300Ω 1/2 w.
2 resistenze 1 MΩ 1/2 w.
1 Resistenza 50.000Ω 1 w.
2 Resistenze 50.000Ω 1/2 w.
1 Resistenza 250Ω 1/2 w.
1 Resistenza 150Ω 1 w.
3 Resistenze 0,5 MΩ 1/2 w.
1 Resistenza 1 MΩ 1/2 w.
2 Resistenze 20.000Ω 1/2 w.
1 Resistenza 20.000Ω 1 w.
1 Resistenza 10.000Ω 1/2 w.
1 Resistenza 0,1 MΩ 1/2 w.
1 Resistenza 3000Ω 1/2 w.
1 Resistenza 0,03 MΩ 1/2 w.
1 Resistenza 15.000Ω 1/2 w.
1 Resistenza 1.000Ω 1/2 w.
1 Resistenza 50Ω 1/2 w.
1 Resistenza 50.000 1/2 w.
6 Condensatori a carta da 0,05 μF.
3 Condensatori a carta da 0,1 μF.
2 Condensatori elettrolitici 30 V 25 μF.
1 Condensatore a carta 1 μF 500 V.
1 Condensatore mica 3000 pF.
1 Condensatore mica 350 pF.
1 Condensatore mica 500 pF.
2 Condensatori mica 100 pF.
3 Condensatori mica 50 pF.
2 Condensatori carta 20.000.
1 Condensatore mica 200
1 Condensatore carta 2000.
1 Condensatore carta 5000.
1 Valvola EK2
1 Valvola EBL1
1 Valvola 78
1 Valvola 83 V.
1 Zoccolo 4 p. per altoparl.
1 portavalvole 4 p. per altoparl.
Cordone a 4 capi per altoparl.
4 manopole.
3 clips.

N. B. *Nel prossimo numero sarà pubblicato lo schema di montaggio.*

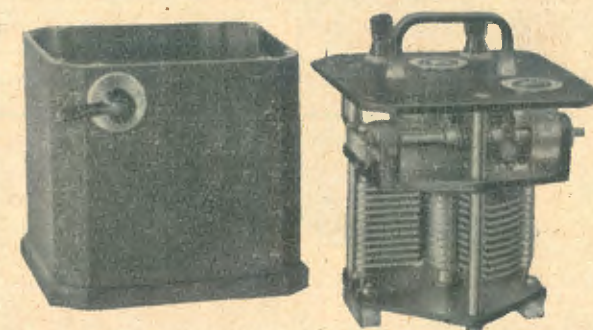
FREQUENZIOMETRI per ALTA FREQUENZA

di Nino Solina

I frequenziometri per alta frequenza, detti ordinariamente « ondametri » hanno lo scopo di misurare la lunghezza d'onda delle radionde emesse da un oscillatore e quindi la frequenza, essendo $f = V : \lambda$.

Il funzionamento degli ondametri ad assorbimento, di cui intendiamo brevemente parlare, si basa sul principio della risonanza di due circuiti.

Se ad un generatore di radionde (oscillatore) si accoppia induttivamente e in modo lasco un circuito oscillatorio (risuonatore) si genera in quest'ultimo circuito, fermo restante l'accoppiamento, una corrente oscillante indotta tanto più grande quanto più il suo periodo di oscillazione si avvicina a quello del circuito eccitatore.

Per ben comprendere tale fenomeno ci riferiamo allo schema della *fig.* 1 nel quale con *E* è indicato un oscillatore, con L_e la bobina eccitatrice. Il circuito risuonatore è costituito da una bobina esploratrice *L*, da un condensatore variabile a variazione micrometrica *C* e da uno strumento del tipo a filo caldo o a coppia, A.

Accoppiamo ora, in maniera piuttosto lenta le due bobine e aumentiamo gradatamente la capacità del condensatore, manovrando la sua manopola. Mano a mano che il periodo del circuito risuonatore, che in questo caso è funzione solamente della capacità che acquista il condensatore variabile, si avvicina a quello dell'oscillatore, l'indicazione dello strumento aumenta per raggiungere un massimo per poi annullarsi. La condizione in cui si raggiunge la massima deviazione nello strumento, ovvero la massima corrente indotta, stabilisce l'isocronismo dei due circuiti: essi dunque oscillano con la stessa frequenza.

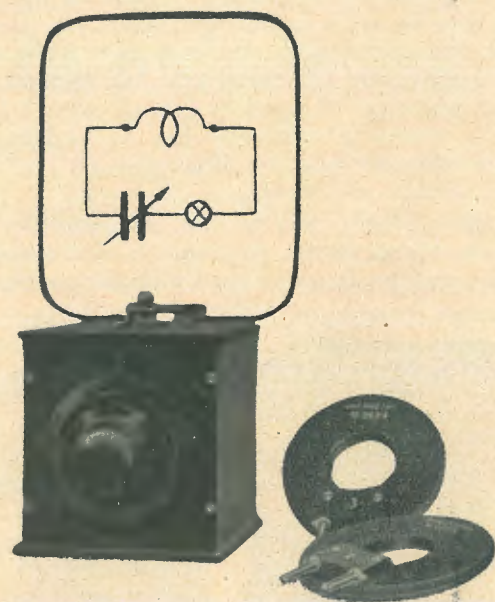
Appare chiaro che se noi conoscessimo per ogni posizione della graduazione del condensatore variabile di un siffatto circuito oscillatorio,

la corrispondente frequenza o lunghezza d'onda potremmo ricavare immediatamente la frequenza o la lunghezza d'onda di un trasmittente. Ed ecco dunque realizzato un ondametro ad assorbimento di tipo più noto.

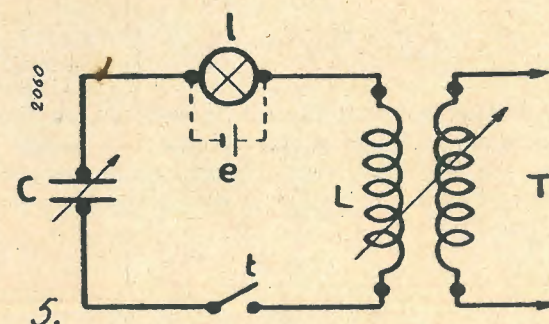
Nella *fig.* 2 sono tracciate due curve di taratura che si riferiscono ad un condensatore variabile (*a*) e ad un ondametro (*b*) a cui esso appartiene. Tali curve sono state tracciate in funzione della graduazione del condensatore.

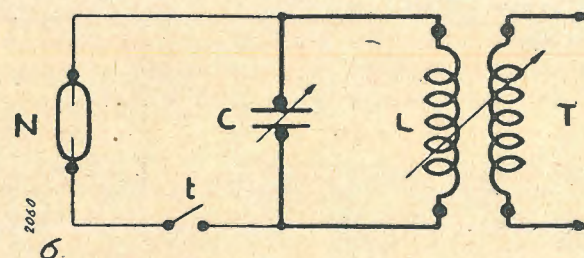
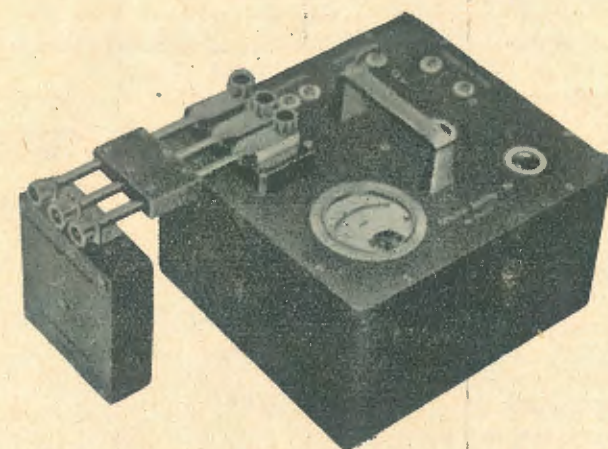
Gli ondametri che s'incontrano nella pratica sono forniti solamente dei diagrammi del tipo (*b*) ossia di quelli che dànno la lunghezza d'onda in funzione della graduazione del condensatore. Abbiamo detto di diagrammi perchè di solito un ondametro ha un solo condensatore variabile ma diverse bobine esploratrici per cui occorrono tanti diagrammi per quante sono le bobine esploratrici.

Prima di dare uno sguardo ai più semplici on-

dametri ad assorbimento è interessante fermarci un pochino sui condensatori variabili. Intendiamo parlare del condensatore delle « Officine Galileo » fig. 3, il quale è particolarmente adatto per uso di laboratorio come campione o montato su apparecchi di alta precisione (*oscillatori, ondametri, ecc.*).

Il condensatore è costituito da un certo numero di lamine mobili e fisse di duralluminio. Le lamine fisse sono distanziate da rondelle calibrate e sostenute da tre assi fissati all'incastellatura metallica mediante sei blocchetti di quarzo fuso. Il quadrante, diviso in 100 parti e collegato rigidamente all'asse del rotore, è mosso mediante un dispositivo a vite senza fine e ruota elicoidale. Un tamburo diviso in 100 parti, fissato allo stelo della vite senza fine, permette, con riferimento ad un indice che divide in due ciascuna divisione del tamburo, di apprezzare una parte su 20.000 della capacità totale del condensatore.

Il condensatore è montato entro una solida cassetta di alluminio collegata elettricamente al rotore. La Casa costruisce una serie di questi condensatori corrispondenti alle seguenti capacità massime: 100 - 150 - 250 - 500 - 750 pF.

Un ondametro molto semplice dell'Allocchio, Bacchini e C., capace di misurare un campo d'onda che va da 18 ai 200 m. lo vediamo nell'illustrazione della fig. 4. Questa gamma viene coperta mediante tre bobine intercambiabili, di cui una, per le più corte lunghezze d'onda, è costituita da una sola spira. L'organo che segnala la sintonia è una lampadina mignon del tipo tascabile. Tale sintonia si raggiunge variando la capacità del condensatore a mezzo della manopola

frontale e sino a quando la lampadina brilla con la massima luminosità.

L'apparecchio così formato è adatto, però, per forti potenze per il fatto che la lampadina richiede una discreta corrente per accendersi. Si può però ovviare a tale inconveniente, ossia per le piccole potenze, inserendo durante la misura una pila *e*, fig. 5 che accende debolmente la lampadina. La risonanza è resa palese quando col tasto abbassato e per un certo valore della capacità variabile, la lampadina brilla con la massima intensità luminosa.

Per le piccole potenze l'organo che rivela la sintonia invece di porlo in serie al circuito oscillatorio dell'ondametro come per i tipi delle figg. 1, 4 e 5 si collega in parallelo al condensatore variabile. Nello schema della fig. 6 l'organo di rivelazione è una lampadina al neon la quale

brilla con la massima luminosità a sintonia raggiunta.

Un ondametro di precisione nel quale viene adoperato come indicatore di sintonia un termomilliamperometro, ossia una coppia termoelettrica unita ad un milliamperometro a bobina mobile, costruito dalle « Officine Galileo » è mostrato in fig. 7. L'apparecchio si presta in particolar modo per le misure di lunghezze d'onda delle stazioni trasmittenti e di oscillatori di una certa potenza.

L'ondametro è provvisto di cinque bobine intercambiabili che permettono di coprire un campo d'onda variabile dai 15 ai 24.000 m.

Nino Solina

PROVE SULL'EBANITE PER LA SUA APPLICAZIONE IN COSTRUZIONI RADIOELETTRICHE

La gomma indurita, o ebanite, è per ora il solo prodotto a base di caucciù che, nella classe delle materie plastiche abbia importanza industriale. Entrata nel mercato molto prima dei materiali plastici a base di composti cellulosici o di resine sintetiche, si è diffusa in diversi campi di applicazione in cui viene ora gradualmente sostituita dai plastici più moderni; mantiene invece ancora forte la sua posizione in alcuni altri, particolarmente in elettrotecnica ed in radio, per pezzi che non abbiano da sopportare temperature troppo alte.

Non è da dirsi che nei campi in cui regnava sovrana, l'ebanite sia soppiantata, anzi gli studi che si conducono su di essa e sulle sue peculiari proprietà sono un indice della importanza che questo materiale intende ancora conservare. E' probabile che in più campi essa conservi delle posizioni ben definite nonostante l'avvento di talune resine con coefficienti elevatissimi in fatto di isolamento elettrico. Detto questo vediamo quali sono le prove che si rendono necessarie su questo materiale per il suo impiego razionale nel campo radioelettrico.

Tutti i materiali isolanti in genere vanno soggetti a delle variazioni di temperatura, di umidità e alcuni di essi anche alle variazioni di illuminazione, che si ripercuotono in misura più o meno grande sia sulle loro caratteristiche elettriche che meccaniche. E' noto infatti che un aumento del grado di umidità ha come conseguenza una diminuzione del potere isolante, mentre invece questo aumenta con l'aumentare (entro certi limiti) della temperatura, fermo restando il valore dell'umidità relativa ambiente. Le prove da eseguire per definire quale sia l'effetto di queste variazioni sulle caratteristiche dei materiali isolanti sono in genere lunghe e di conseguenza costose. Per questo motivo sono per lo più trascurate o ridotte a tal punto da non servire praticamente allo scopo. Inoltre i diversi metodi di prova finora seguiti variano da laboratorio a laboratorio e rendono difficile se non impossibile un confronto diretto fra i materiali sottoposti alle diverse prove.

Dell'ebanite, ad esempio, conosciamo le caratteristiche elettriche e tecnologiche ma non sappiamo entro quali variazioni del grado di umidità le caratteristiche elettriche si mantengano costanti con una tolleranza accettabile.

Queste caratteristiche sono inoltre alterate dal coefficiente di illuminazione ma, se è noto il fenomeno, dovuto alle radiazioni ultraviolette della luce, non se ne conosce l'entità.

Per quanto riguarda le prove di umidità queste possono essere eseguite per via diretta mediante l'esposizione del provino di ebanite agli agenti atmosferici oppure, in un modo più razionale, chiudendo il provino in una camera stagna nella quale si trovi una bacinella di acqua acidulata con acido solforico o con una soluzione salina qualsiasi. Con questo sistema, a temperatura costante, si avrà un grado di umidità relativa pure costante e ben definito a seconda della soluzione impiegata. Per lo studio delle proprietà fisiche ed elettriche dell'ebanite nei riguardi delle variazioni di illuminazione, si sottopone il provino ai raggi di una lampada di quarzo a vapori di mercurio o, con un sistema più lungo ma più economico, lo si espone ai raggi solari, avendo cura di proteggerlo con un involucro qualsiasi di vetro. Il tempo di esposizione, in questo caso, dovrà essere lunghissimo dato che la luce solare non emana che in quantità ridotta radiazioni ad onda corta. Dato che, come abbiamo detto, l'azione fotochimica della luce sull'ebanite dipende sopratutto dalle radiazioni ultraviolette, si renderà difficile un confronto fra i risultati ottenuto con i due differenti sistemi. In alcuni casi si renderà necessario raggruppare queste prove di essicamento, umidità ed esposizione alla luce in un'unico ciclo, in certi altri invece sarà opportuno spingere a fondo la prova di umidità e poi variarne gradatamente il valore.

M. G. FANTI

Corso Teorico-pratico elementare di Radiotecnica

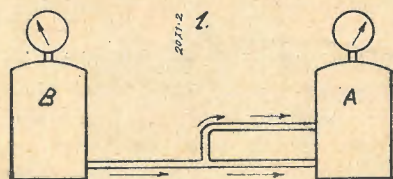
Vedi numero precedente

V

di G. Coppa

La caduta di potenziale

Riprendiamo l'esempio dei due serbatoi contenenti gaz a diversa pressione ed uniti da un tubo lungo e sottile.

Se si pratica un foro in un punto intermedio del tubo e si raccorda a questo foro un secondo tubo il cui altro estremo va ad uno dei due serbatoi, (esempio il serbatoio A) fig. 1, attraverso questo nuovo tubo scorrerà parte della corrente di gas, avremo cioè effettuata una diramazione.

A seconda che il nuovo tubo venga fatto comunicare con il serbatoio a pressione più alta o con quello a pressione più bassa, esso potrà essere considerato affluente o defluente del tubo principale.

In ogni caso, il fatto che una corrente gazosa scorre nel nuovo tubo, ci dice che fra i suoi due estremi esiste una differenza di pressione.

E' facile in tale modo constatare che fra qualunque punto intermedio del tubo ed uno qualunque dei due serbatoi esiste sempre una differenza di pressione e che tale differenza di pressione è tanto più alta quanto più il punto intermedio del tubo è distante dal serbatoio con il quale viene fatto comunicare l'altro capo del tubo.

Non diversamente accade se al posto dei due serbatoi si considerano due corpi elettrizzati a diverso potenziale collegati fra loro da un conduttore filiforme.

Collegando infatti un punto intermedio del conduttore con uno dei corpi, mediante un secondo conduttore, in questo scorrerà una corrente che rivelerà la presenza fra il punto intermedio considerato ed uno dei corpi di una differenza di potenziale.

Ora facciamo una astrazione e, in luogo di considerare i reali potenziali dei due corpi limitiamoci a considerare la differenza di potenziale esistente fra di essi.

Così, se A ha un potenziale positivo di 100 unità e B ha un potenziale dello stesso nome di 150 unità, la differenza sarà di 50 unità, e noi potremo considerare A come a potenziale nullo e B come ad un potenziale di 50 unità.

Potremo allora constatare che la differenza di potenziale fra il punto intermedio del conduttore ed il corpo A è tanto più bassa quanto più il punto considerato è prossimo ad A e lontano da B.

Evidentemente, la differenza di potenziale fra il punto intermedio ed il corpo A è inferiore a quella esistente fra i due corpi A e B perchè le forze elettriche, per spingere gli elettroni dal corpo B al punto intermedio hanno già dissipata parte della energia potenziale che possedevano.

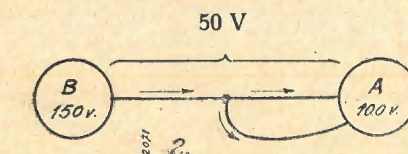
La parte di potenziale dissipata nel tratto da B al punto intermedio sarà dunque quella che troviamo in meno fra il punto intermedio ed A.

Questa parte prende il nome di *caduta di potenziale.*

La caduta di potenziale fra il corpo B ed il punto intermedio è dunque uguale al potenziale di B (rispetto ad A) meno la differenza di potenziale del punto intermedio rispetto ad A.

50 V

B 150 V. — A 100 V.

fig. 2.

La definizione di caduta di potenziale è però sempre relativa, essa si applica in generale a quella parte di potenziale che troviamo in meno essendosi dissipata fra la sorgente di corrente ed il punto nel quale si fa la misura.

Naturalmente, più alta è la resistenza incontrata per il passaggio della corrente fra sorgente e punto considerato tanto maggiore è la dissipazione di energia potenziale, cioè la caduta di potenziale.

Un altro esempio varrà a chiarire ulteriormente: Il livello delle acque di un fiume è evidentemente più alto a monte che a valle. Il livello di un punto intermedio sarà uguale alla differenza fra il livello a monte e la parte di livello di cui le acque sono scese per arrivare a quel punto.

Dovendo impiantare un mulino, derivando le acque da quel punto, è chiaro che la parte di livello perduta dalle acque per arrivare da monte a quel punto si considererà una inutile caduta di livello (caduta di potenziale). E' inoltre intuitivo che il livello sarà tanto più basso nel punto intermedio quanto maggiori saranno state le strettoie incontrate dalla corrente per giungervi e quanto maggiore sarà la quantità d'acqua che in dette strettoie rigurgita per passare.

In elettricità, *la caduta di potenziale* che si forma in un conduttore che offra una certa resistenza è *direttamente proporzionale al valore della sua resistenza ed alla intensità di corrente* che lo percorre.

L'espressione della caduta di potenziale si può avere direttamente dalla legge di Ohm.

Infatti, da:

$$I = \frac{V}{R} \quad \text{si ricava } V = R \times I$$

La caduta di potenziale in un conduttore di resistenza R, percorso da una corrente di intensità I è data da:

$$V = R \times I$$

Potenziale; differenza di potenziale; caduta di potenziale; tensione; caduta di tensione; forza elettromotrice.

Chi, nuovo della materia, si accinge allo studio della elettrotecnica incontra una prima grande difficoltà nell'uso corretto dei termini.

A questa difficoltà si aggiunge il fatto che per indicare una stessa cosa, talvolta si usano termini diversissimi. Così, i termini che formano il titolo di questo paragrafo, in sostanza vogliono dire una unica cosa vista però sotto diversi aspetti.

Potenziale elettrico è il termine che caratterizza l'attitudine delle forze elettriche della carica di un corpo ad effettuare un lavoro.

Differenza di potenziale è un termine di relazione fra due punti a potenziali diversi; quando però uno dei due punti considerati è a potenziale nullo, la differenza di potenziale è identica al potenziale del punto elettrizzato ed in questo caso si identifica con esso.

Caduta di potenziale, subentra soltanto per effetto del passaggio di corrente elettrica in un conduttore che offre resistenza.

Tensione elettrica. — Originariamente, questo termine indica l'attitudine delle cariche elettriche ad abbandonare la superficie di un corpo elettrizzato. (Impropriamente è usato al posto del termine « potenziale » e del termine « differenza di potenziale ». L'uso che se ne fa a tale riguardo è così comune che è necessario uniformarvisi.

Caduta di tensione. — Sostituisce impropriamente ma comunemente il termine « caduta di potenziale ».

Forza elettromotrice. — (f. e. m.). Si riferirebbe in realtà alle forze che agiscono sulle cariche elettriche (e quindi anche sugli elettroni, per metterli e mantenerli in movimento nei conduttori).

Impropriamente viene spesso usata al posto di « Differenza di potenziale » e di « tensione ».

La f. e. m., per la sua stessa natura si riferisce generalmente ai generatori di corrente elettrica.

Voltaggio. — E' un termine volgare che, in un certo senso sostituisce tutti i precedenti, esso si riferisce in genere a tutto ciò che è misurabile in « Volt ».

Resistenza e Resistività

Chi ha seguito il presente corso si è potuto già formare un concetto del significato del termine « resistenza elettrica ».

Per la valutazione della resistenza ci siamo però sempre riferiti al suo comportamento nei confronti del passaggio della corrente elettrica, vogliamo ora apprendere a valutare la resistenza dalle caratteristiche del conduttore, senza dover sottoporre questo all'applicazione di una d. d. p. ai suoi capi onde misurare l'intensità di corrente e da essa dedurne poi la resistenza.

Premettiamo che i conduttori di cui si vuole valutare la resistenza, generalmente hanno la forma di fili, a sezione circolare e più raramente quadrata o rettangolare. Per la valutazione delle resistenze di conduttori non filiformi è più pratico ricorrere al procedimento sperimentale di cui abbiamo fatto cenno.

Che caratterizzano un condut-

tore filiforme, sono: la sua lunghezza, la sua sezione (o anche il diametro o il raggio, se la sezione è circolare) ed infine la qualità della materia di cui esso è costituito.

Se si mette a confronto la resistenza offerta da conduttori di identiche dimensioni, ma di diversa composizione, troviamo che ciascuno di essi offre una resistenza diversa dall'altro.

Per questa ragione si è convenuto di riferire la *resistenza specifica* dei diversi materiali a campioni di eguali dimensioni.

La resistenza specifica o *resistività* di un dato materiale è misurata dalla resistenza che offre una colonna di quel materiale avente lunghezza di 1 metro e sezione di 1 mm^2.

La resistività, come vedremo in seguito, è passibile di subire notevoli variazioni in relazione alle diverse temperature. Essa va pertanto riferita ad una determinata temperatura.

Generalmente essa viene stabilita per temperature di zero gradi o di 15 gradi centigradi.

Quale simbolo della resistività si usa la lettera greca ρ (ro). La tabella che segue dà il valore della resistività di alcuni materiali conduttori.

Resistività a 15° di alcuni conduttori

(Espressa come resistenza di una colonna di 1 m. di lunghezza e sezione di 1 mm^2.).

Materiale	Resistività
Alluminio (97,5%)	0,028 - 0,03.
Argento	0,016.
Argento crudo trafilato	0,017.
Ferro trafilato ordinario	0,12 - 0,14.
Acciaio 99% di ferro	0,15.
Acciaio 99,5% di ferro	0,12.
Acciaio 99,9% di ferro	0,10.
Mercurio	0,95.
Nichel	0,11 - 0,124.
Oro	0,021.
Rame elettrolitico comune	0,617 - 0,017.
Rame campione Mathiesen	0,173.
Zinco	0,06.
Stagno	0,11 - 0,13.
Platino	0,094.
Piombo laminato	0,20.
Bronzo d'alluminio (5-10% all.)	0,13 - 0,29.
Ottone in filo (30% di zinco)	0,07 - 0,08.
Grafite e carbone di storta	13-100.
Platino - Rodio (10% di Rh)	0,20.
Manganina (84 Cn+12 Mn+4 Ni)	0,467.
Costantana (Cu+Ni)	0,49 - 0,47.
Nichelina	0,41 - 0,46.
Cruppina (Fe+Ni)	0,85 - 0,86.
Argentana (Cu+Ni+Zn)	0,36 - 0,38.
Nicrom (Cromo-nichel 30% Ni)	0,95 - 1.
Kromore (Cromo-nickel 15% Ni)	0,94.
Nickel-acciaio	0,87.
Carboni comuni p. forni elettrici	31 - 35.
Carboni grafitici Acheson	8,2.
Tungsteno o Volframio	0,05.

Dalla tabella si apprende, ad esempio, che la resistenza che offre un conduttore di rame è molto più piccola di quella che offrirebbe un conduttore delle stesse dimensioni ma di mercurio.

Ora che abbiamo visto quale parte abbia la sostanza di cui è costituito il conduttore, veniamo a considerare quella delle dimensioni del conduttore.

La lunghezza del conduttore ha una importanza evidente, se ad esempio, la corrente trova un certo ostacolo a percorrere 1 metro di conduttore è evidente che se il percorso è di due metri, doppia sarà anche l'entità dell'ostacolo e quindi la caduta di potenziale. In altri termini, la resistenza del conduttore è direttamente proporzionale alla lunghezza del conduttore.

Infine, se fra i due punti a potenziale diverso mettiamo, in luogo di un solo filo un secondo filo identico, è evidente che la corrente scorrerà in eguale misura nei due conduttori per cui diverrà doppia.

La legge di Ohm ci insegna che se, ferma restando la differenza di potenziale si raddoppia l'intensità, ciò significa che la resistenza si è dimezzata.

Dunque, due fili, connessi fra gli stessi punti, presentano complessivamente metà della resistenza di un solo filo; così tre fili presentano un terzo di resistenza ecc.

Ma se noi riuniamo tutti i fili in modo da costituirne uno solo più grosso, avremo che, più grosso sarà il filo, minore sarà la resistenza.

Siccome il filo così costituito ha una sezione pari alla somma delle sezioni dei fili che lo compongono, si conclude che un conduttore avente una sezione pari, ad esempio, a 5 volte quella di un altro conduttore della stessa lunghezza e dello stesso metallo, presenterà $\frac{1}{5}$ della resistenza offerta da questo.

Si conclude dunque che la *resistenza del conduttore è inversamente proporzionale alla sezione* di esso.

Riunendo le tre osservazioni, possiamo stabilire che:

La resistenza di un conduttore è direttamente proporzionale alla lunghezza e alla resistività ed inversamente proporzionale alla sezione.

Questa relazione possiamo scriverla sotto la forma seguente:

$$R=\frac{\rho\, l}{S}$$

dove R è la resistenza in ohm.; ρ la resistività; l la lunghezza in metri; S la sezione in mm^2.

Da questa formola possiamo, con il metodo ormai ben noto ricavarne altre di notevole utilità pratica:

$$S=\frac{\rho\, l}{R} \qquad l=\frac{R\, S}{\rho} \qquad \rho=\frac{R\, S}{l}$$

che permettono di conoscere il valore di un termine incognito quando siano noti gli altri tre.

Risoluzione degli esercizi precedenti.

Esercizio 1°). *Dalla formola di Coulomb:*

$$f=\frac{Q_1 \times Q_2}{d^2}, \textit{ avremo:}$$

$f=\frac{5\times 7}{9^2}=\frac{35}{81}$ *di dina. Ricordando che 1 dina è uguale ad* $\frac{1}{981}$ *grammi, avremo:*

$$f \textit{ (in grammi)}=\frac{35}{79481}=0,00044$$

Esercizio 2°). — *Essendo il valore del potenziale dato dal rapporto fra carica e distanza, esso sarà:*

$v=\frac{15}{25}=\frac{3}{5}$ u. e. s. ed essendo 1 u e s = *a 300 volt, si avrà:*

$$v=\frac{3}{5}\times 300=180 \text{ volt}$$

Esercizio 3°). — *Applicando alla formola* $C=\frac{S\,\varepsilon}{113\ d\ 10^5}$ *dati dell'esercizio, (ricordando che* d *si esprime in* cm.) *avremo:*

$$C=\frac{25.7}{113.\ 0,25.\ 10^5}=\frac{175}{2825.000}\ \mu F$$

ossia 62 $\mu\mu F$ *circa.*

Esercizio 4°). — *Dalla formola di Ohm:* $I=\frac{V}{R}$, *applicando i dati dell'esercizio, avremo:*

$0,2=\frac{1}{R}$ *da cui (proprietà delle divisioni)* $R=\frac{1}{0,2}=5\Omega$

Esercizio 5°). — *Applicando i dati alla formola di Ohm:*

$I=\frac{0,35}{7}$ 0,05 ampere, *ossia* 50 mA.

Esercizi nuovi

6. — Una linea offre una resistenza di 7,3 ohm, l'intensità che la percorre è di 15 ampère. La tensione in partenza è 500 Volt (alla centrale). Quale sarà la tensione ai capi degli apparecchi di utilizzazione? Quale la caduta lungo la linea?

7. — Una linea è lunga 8 Km. ed è costruita da filo di rame da 5 mm. di diametro. La tensione in partenza è di 3000 volt. l'intensità richiesta è 40 ampére, quale sarà la caduta di potenziale che si forma nella linea.

8. — Un conduttore lungo 7,5, m., di 0,3 mm. di diametro presenta 18 ohm. di resistenza.

Quale sarà la resistività del metallo di cui è composto?

9. — Dovendo costruire una linea per il trasporto di energia elettrica lunga 5 Km. per un consumo di 50 ampére, quale diametro dovrà avere il conduttore di rame per non formare una caduta di potenziale maggiore di 85 volt?

ELEMENTI DI MATEMATICA APPLICATA

Espressioni, monomi e polinomi

Si chiama espressione aritmetica *quella scrittura contenente numeri fra i quali si trovano segni indicanti operazione.*

La stessa scrittura prende il nome di espressione algebrica *quando in luogo dei numeri od oltre ai numeri, figurano delle lettere.*

Le espressioni, si classificano in due categorie fondamentali e cioè in Monomi *e* Polinomi.

L'espressione si dice monomia *(o monomo) quando in essa non figurano i segni +o— (più o meno). Essa si dice* polinomia *(o polinomo) se vi figurano i segni suddetti.*

Non ha importanza che oltre ai predetti segni ne figurino altri, basta la sola presenza di uno di essi perchè l'espressione sia polinomia.

1) 7×9×135×2:8 *è monomia*
2) a. b. c. :n. 7 *è monomia*
3) 7×5×9+12—24 *è polinomia*
4) a. n. z.—9: *S è polinomia*

I numeri o le lettere che compongono l'espressione prendono il nome di termini.

Ogni termine è strettamente legato al segno che lo precede ed *è indipendente da quello che lo segue.*

Nell'esecuzione delle operazioni indicate dai segni di una espressione monomia non ha alcuna importanza l'inversione o la premutazione dei termini perchè essi siano sempre preceduti dal proprio segno.

Così, nei primi due esempi citati non ha alcuna importanza che si eseguano prima le operazioni di moltiplicazione o di divisione.

Quando invece si devono eseguire le operazioni di una espressione polinomia, è necessario prima eseguire tutte le operazioni indicate tranne le addizioni e sottrazioni che si possono effettuare soltanto dopo che i diversi termini monomi vengono ridotti ad un solo termine per cui non rimangono che i segni +e—.

Il segno di addizione o di sottrazione ha dunque lo stesso valore di una parentesi e la relativa operazione deve essere sempre eseguita per ultima.

In una espressione polinomia i termini legati fra loro dal segno di moltiplicazione, divisione od altra operazione che non sia addizione o sottrazione si possono invertire fra di loro ma non si possono portare fuori dai segni di addizione o sottrazione che delimitano il termine monomio.

Così ad esempio l'espressione:

2+5×7×9:3—1 equivale alla espressione:

2+9×7×5:3—1 o alla espressione:

2+9:3×7×5—1 ecc.

viceversa, l'espressione:

2+5×7×9:3—1 non equivale alla espressione:

2×9+5×7:3—1 o alla espressione:

2×9×7+5:3—1 ecc.

Per moltiplicare o dividere un monomio per un numero, basta moltiplicare o dividere uno solo dei suoi termini per quel numero (non quelli però preceduti dal segno di divisione che vanno considerati come denominatori di frazioni).

Anche i polinomi si possono moltiplicare o dividere per un numero, ma in essi bisogna moltiplicare o dividere per quel numero tutti i termini.

(Se i termini sono monomi si

applicherà per ognuno di essi la regola precedente).

Per indicare che si vuole moltiplicare o dividere tutto il polinomio per un numero, è necessario racchiudere tutto il polinomio fra parentesi perchè altrimenti si intende che soltanto l'ultimo termine si debba dividere o moltiplicare per il numero dato.

Esempi:

$$(5+18-20+12)\times 3 = = 5\times 3+18\times 3-20\times 3+12\times 3;$$

$$(7+15-16+6):4 = 7:4+15:4-16:4+6:4$$

Se invece avessimo indicato: $5+17-20+12\times 3$, *si sarebbe interpretato come:* $5+17-20+36$

I termini di un polinomio, una volta ridotti se erano monomi, si possono commutare fra di loro purchè trasportandoli si trasporti con essi anche il segno che li precede.

$$a+b-c+d-e = a-c+d-e+b$$

I termini non preceduti da alcun segno s'intendono positivi, come se fossero preceduti cioè dal segno +.

Raggio, circonferenza e superficie del cerchio

Fra raggio e circonferenza di un cerchio corre una relazione fissa, qualunque sia la dimensione del cerchio.

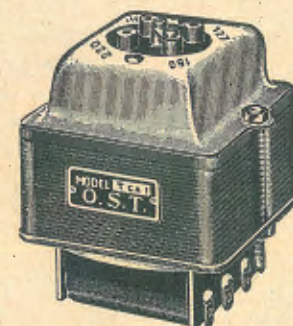
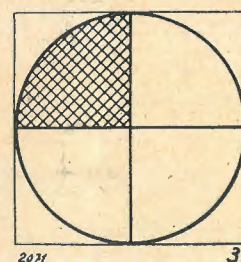
Si è stabilito che la circonferenza di un cerchio è lunga 3,1416 volte il diametro ossia 6,2832 volte il raggio.

Il numero 3,1416... si indica con la lettera π (p greca).

Ovunque si trovi il segno π, con esso si intende il numero 3,1416...

Anche l'area del cerchio è in ben definita relazione con il diametro e con il raggio.

Si dimostra che la superficie di un cerchio contiene π volte il quadrato del proprio raggio (cioè un poco più di tre volte) fig. 3.

La superficie del cerchio si ricava anche considerando questo come un triangolo, di base pari alla lunghezza della circonferenza e di altezza uguale a metà del raggio.

3.

Infatti, l'espressione:

$$S = \frac{r}{\pi}, 2\pi r,$$ *semplificata dà*

$S = \pi r^2$ *i due procedimenti per ricavare l'area si equivalgono dunque.*

Dall'espressione: $S = \pi r^2$ *si ricava:*

$$\frac{S}{\pi} = r^2$$ *e siccome* $r = \sqrt{r^2}$, *potremo scrivere:* $r = \sqrt{\frac{S}{\pi}}$

Questa ultima formola ci permette, nota che sia l'area di un cerchio, di conoscerne la lunghezza del raggio e quindi anche del diametro.

Nel caso della resistenza di un conduttore cilindrico (ossia a sezione circolare) è dunque possibile conoscere la resistenza quando si conosca, oltre alla lunghezza ed alla resistività del diametro o il raggio.

Infatti, sostituendo ad S il suo valore in relazione ad r, la formola:

$$R = \frac{\rho\, l}{S} \quad \text{diventa} \quad R = \frac{\rho\, l}{\pi r^2}$$

Questa formola è molto comoda per il calcolo dei conduttori cilindrici.

Rassegna della stampa tecnica

RADIO CRAFT

Giugno 1938

F. L. SPRAYBERRY - Circuiti nuovi in radioricevitori moderni.

Stabilità dell'oscillatore su tutte le gamme. - E' noto come sia necessario ottenere dallo stadio di conversione di una moderna supereterodina, la maggiore stabilità di funzionamento. Negli ultimi modelli della Zenith lo scopo viene raggiunto con una commutazione che varia la resistenza di fuga della griglia dell'oscillatore. La parte dello schema che ci interessa è tracciata nella figura I. Il commutatore multiplo a tre posizione inserisce le induttanze nel circuito di griglia della sezione oscillatrice della 6A7, e varia la resistenza di fuga ed il condensatore padding. In questo modo con una scelta opportuna dei valori delle resistenze e dei condensatori padding è stata ottenuta una grande stabilità della corrente oscillante al variare della frequenza; ne risulta un valore molto costante della corrente anodica della 6A7, e perciò un valore molto costante della conversione. Si noti inoltre che la griglia dell'oscillatore è isolata dal circuito di massa, non con il solito condensatorino in serie sulla parte ad alto potenziale del circuito oscillante, ma con il condensatore padding.

Canali separati per ricevitori di alta fedeltà. - Per realizzare delle condizioni di elevatissima fedeltà, Sparton, sul suo modello 1067, impiega due canali separati per la riproduzione delle alte e delle basse frequenze; vedi fig. 2. Il canale delle basse frequenze è composto di uno stadio amplificatore ed invertitore di fase, che alimenta lo stadio di eccitazione con due 6F6 funzionanti come triodi; lo stadio finale di potenza è costituito da due 6L6 in opposizione. L'altoparlante è del tipo a grande cono.

Il canale delle frequenze elevate è invece costituito da due semplici stadi di amplificazione; la prima valvola è una 6C5 che si accoppia a resistenza e capacità alla finale 6F6: esistono due piccoli altoparlanti per la riproduzione delle frequenze elevate. Si noti la presenza del filtro per le frequenze di battimento con il segnale adiacente. L'impiego di tale filtro si è reso necessario per il fatto che la risposta dell'amplificatore si estende notevolmente oltre i 10.000 Hz; in America la separazione tra due stazioni trasmittenti vicine è appunto di 10 kKz; ad evitare che l'amplificatore possa amplificare la nota di battimento tra le due portanti vicine, è stato posto il filtro segnato in figura, che ha l'ufficio di attenuare fortemente una strettissima banda di frequenze intorno ai 10 mila Hz. La fedeltà di riproduzione non viene affatto diminuita e d'altra parte viene notevolmente attenuato il fischio di interferenza.

Polarizzazione stabilizzata ottenuta a mezzo di potenziometro. Si tratta di uno schema semplicissimo applicato dalla Horn Radio nel modello 518; detto schema è mostrato nella figura 3. Di solito la polarizzazione della griglia controllo della valvola 75 viene ottenuta con una resistenza catodica che è attraversata dalla corrente anodica della sezione triodica della valvola stessa. Nello schema attuale invece la polarizzazione viene ottenuta con

1.

2.

3

4.

una piccola resistenza che viene fatta attraversare da una forte corrente, derivata a mezzo di un sistema potenziometrico dal positivo anodico.

Viene eliminato il condensatore di blocco per le componenti variabili della corrente anodica della 75, poichè in questo caso esse rappresentano una frazione piccolissima della corrente circolante nella resistenza di polarizzazione, e la reazione negativa da esse introdotta può essere senz'altro trascurata.

Espansore di volume « symphonizer ». - Con questo nome è stato lanciato un nuovo circuito per l'espansione automatica del volume. Lo schema, di creazione della Emerson, è rappresentato in figura 4. Da esso si nota che un segnale molto piccolo, indotto attraverso C_{36} dal primo studio di amplificazione di bassa frequenza, formerà una piccola tensione negativa sulla griglia della 6J5 « symphonizer ». Poichè per questa valvola non viene usata altra polarizzazione, la sua corrente anodica sarà relativamente grande e la sua resistenza interna sarà piccola rispetto ad R_{20}. In questo modo solamente una piccola parte del segnale, attraverso questa resistenza e la valvola, sarà applicata alla griglia della seconda amplificatrice di bassa frequenza, attraverso i due condensatori C_{37}, C_{39}.

Con l'aumentare dell'ampiezza del segnale, la polarizzazione della 6J5 « symphonizer » viene aumentata dalla tensione di rivelazione del diodo 6J5; la resistenza interna della « symphonizer » aumenta e maggiore diventa la tensione applicata alla sua griglia. Infine con un segnale molto forte la polarizzazione della 6J5 raggiunge il valore di interdizione della corrente anodica; la tensione totale di bassa frequenza viene applicata alla griglia della valvola, e la riproduzione raggiunge il massimo valore di intensità.

TOUTE LA RADIO

Aprile 1938

P. LABAT - Le onde decimetriche nella pratica delle radiocomunicazioni.

Lo scopo particolare di questo articolo è di precisare, sotto quali condizioni ed in quali limiti, le onde decimetriche possono, nello stato attuale della tecnica, essere utilizzate per le radiocomunicazioni e l'avvenire che si prospetta per la loro pratica utilizzazione.

Nella prima parte vengono enunciate le caratteristiche essenziali, fino ad oggi conosciute, della loro propagazione.

Nella seconda parte verranno dati i risultati di esperienze per il collegamento a grande distanza con onde decimetriche, esperienze condotte dall'autore nel 1937. Esse sono la conclusione di prove che, a quanto ci risulta sono state condotte per prime in Francia, allo scopo di studiare il comportamento di così piccole lunghezze di onda nella pratica delle radiocomunicazioni. Si richiameranno anche i risultati di prove condotte in epoca precedente all'estero, e di prove, già fatte in Francia, su distanze relativamente piccole.

TOUTE LA RADIO

Maggio 1938

A. LEBLOND - Il Mono 6F7

Si tratta di un ricevitore semplicissimo a due valvole delle quali una è rettificatrice.

I ricevitori di piccole dimensioni e di costo limitato sono stati sempre accolti con grande entusiasmo dalla massa dei dilettanti; questo apparecchio offre tra l'altro, la particolarità di essere di una messa a punto facilissima.

La valvola, principale protagonista di questa costruzione, è la americana 6F7, vecchia ma sempre di attualità per le realizzazioni economiche. Essa, come è noto, comprende in un solo bulbo un triodo ed un pentodo con catodo comune.

Dallo schema elettrico, che viene rappresentato qui accanto, si vede che la parte triodo è stata utilizzata come rivelatrice per caratteristica di griglia; esso triodo è collegato attraverso un trasformatore di bassa frequenza con rapporto di trasformazione eguale a 1/3, alla sezione pentodo; la cuffia o un piccolo altoparlante è inserito nel circuito anodico del pentodo.

La parte alimentazione è costituita da una valvola 25 Z 5 che funziona da rettificatrice monoplacca, avendo le due placche ed i due catodi collegati rispettivamente insieme. La cellula di filtraggio non comporta una impedenza ma una pura resistenza ohmica, del valore di 2500 ohm.

I filamenti delle due valvole sono collegati in serie; nel circuito dei filamenti è compresa la lampadina di illuminazione della scala, da 6 volt, che viene accesa con la tensione che si ha per caduta in una resistenza da 20 ohm. La somma delle tensioni dei filamenti e della lampadina porta al valore di 25+6+6,3=49,3; poichè l'apparecchio è adatto per funzionare con una tensione di rete di 110 volt, la resistenza da 200 ohm serve a dare la caduta di tensione necessaria. Essa è costruita su un supporto di materiale refrattario con filo di costantana di diametro sufficiente per una corrente di 300 mamp (0,2 mm. saranno sufficienti).

Si noti che il negativo di alimentazione anodica non viene collegato a massa, e ciò viene sopratutto fatto per evitare che lo chassi venga collegato alla rete di alimentazione, nel quale caso si avrebbe il pericolo di prender forti scosse toccandolo. A massa fanno invece capo i ritorni dei circuiti di alta frequenza. Come si vede, per le correnti di radiofrequenza il collegamento tra massa e negativo di alimentazione viene effettuato attraverso un condensatore da 0,01 μF.

Sempre allo scopo di tenere isolati i circuiti esterni del ricevitore, l'antenna si collega attraverso un condensatore fisso di 200 pF.

Costruzione del ricevitore

La costruzione non ha nulla di particolare o di difficile. Diamo anche uno schizzo per la costruzione della bobina si sintonia. Si deve avere cura di eseguire con esattezza i collegamenti per ottenere l'innesco della reazione.

Il condensatore di sintonia per i migliori risultati deve essere ad aria, mentre quello di reazione può essere con dielettrico in mica o in bachelite.

I condensatori elettrolitici per il filtraggio debbono essere per tensione di lavoro dell'ordine dei 120 volt; poichè la rettificatrice è a riscaldamento indiretto non viene applicata ad essi alcuna tensione di punta.

Come abbiamo detto il ricevitore è previsto per funzionare anche su reti a 110 volt; si può farlo funzionare anche su reti con tensioni massime di 130 volt; è assolutamente necessario variare allora il valore della resistenza in serie ai filamenti, facendo in modo che la corrente in essi circolante, non superi mai il valore di 300 mamp (la misura deve essere eseguita con strumenti adatti e con la lampadina della scala inserita). Nel caso in cui si volesse far funzionare l'apparecchio su una rete con tensione maggiore, si deve allora disporre di una resistenza addizionale allo scopo di portare la tensione effettiva di alimentazione del ricevitore al valore di 120-130 volt.

Alimentazione

L'alimentazione può avvenire a corrente alternata o a corrente continua, sempre dalla rete di illuminazione. I valori delle resistenze di caduta nel circuito di alimentazione sono gli stessi sia che si tratti dell'uno o dell'altro tipo di alimentazione.

Nel caso di alimentazione dalla rete a corrente continua si possono realizzare ulteriori economie. E' infatti possibile sopprimere la rettificatrice e mantenere solamente la cellula di filtraggio. Occorre inoltre preoccuparsi moltissimo della tensione di accensione delle valvole, tenendo presente che una pure piccola sovratensione di accensione pregiudica sensibilmente la durata delle valvole. Non occorre preoccuparsi della tensione di alimentazione anodica che si ha, poichè la valvola 6F7 può funzionare con tensioni fino a 250 volt; a maggiore tensione corrisponde maggiore sensibilità del ricevitore.

L'alimentazione può essere fatta anche con pile o accumulatori. Si devono allora eliminare la rettificatrice, la cellula di filtraggio, la resistenza in serie ai filamenti. Per l'accensione è sufficiente una sorgente a 6 volt di capacità opportuna (la corrente erogata dalla 6F7 è di 0,3 amp) che verrà collegata al filamento della 6F7. La alimentazione anodica verrà fatta con batteria di pila a piccola capacità e di tensione dell'ordine dei 135 volt. Il negativo delle batterie di accensione e di placca vengono collegati a massa; evidentemente si elimina il condensatore da 0,01 μF che prima isolava la rete dalla massa.

Risultati

I risultati che si possono ottenere con questo piccolo ricevitore sono in stretta dipendenza alle caratteristiche dell'antenna impiegata. Una antenna esterna di 8-10 metri di lunghezza è la più consigliabile. Nel caso in cui questo tipo di installazione sia del tutto impossibile, allora si potrà ricorrere ad una buona antenna interna. In ogni caso è necessaria una buona presa di terra.

Si potrà contare sulla ricezione discreta di trasmettitori di grande potenza e non eccessivamente lontani.

Non si debbono avere pretese eccessive nei riguardi della riproduzione, dato che la valvola non è di potenza e non potrà alimentare che un altoparlante di grande sensibilità.

VALVOLE TIPO EUROPEO

TABELLA DI RAGGUAGLIO DEI VECCHI TIPI

Applicazione	Valvo	Philips	Telefunken	Zenith
Doppia griglia	U 409 d U 4100 d/1	A 441 E 441	Re 074 Ren 704	D 4 DI 4090
Amplificatrici finali di potenza	LK 460 LK 4200	D 404 F 410	Re 604 —	P 450 —
Doppio diodo	AB 1 CB 1	AB 1 CB 1	AB 1 CB 1	AB 1 —
Triodi	H 2018 d W 2418 A 2118	B 2042 B 2099 B 2038	Rens 1820 Ren 1814 Ren 1821	— — —
Pentodo	L 2318 d	B 2043	Rens 1823	—
Doppia griglia	U 1718 d	B 2041	Ren 1817	—
Pentodi A F	H 2518 d H 2618 d	B 2046 B 2047	Rens 1884 Rens 1894	— —
Binodi	AN 2117 AN 2718	B 2044 B 2044 S	Rens 1854 Ren 1826	— —
Exodo Exodo selectodo	X 2818 X 2918	B 2048 B 2049	Rens 1824 Rens 1834	— —
Raddrizzatrici	G 415 G 430 G 465 G 490 G 4100 G 4200 G 4250 G 4400 G 5200 G 715 —	PH 1802 PH 1801 PH 1803 PH 506 PH 1805 PH 1561 PH 1815 PH 1817 PH 1560 PH 1562 —	RGN 354 RGN 504 RGN 564 RGN 1054 RGN 1064 RGN 2004 — RGN 4004 RGN 2005 — —	R 4050 — — R 4100 — R 4200 — — R 5200 R 10 M R 7200
Pentodo doppio diodo raddr.	—	—	—	RT 450
» AF » rivelat.	— —	— —	— —	DT 3 DT 4

Vedi N. 2, pag. 36

Confidenze al radiofilo

Questa rubrica è a disposizione di tutti i lettori purchè le loro domande, brevi e chiare, riguardino apparecchi già descritti. Ogni richiesta deve essere accompagnata da tre lire in francobolli. Desiderando sollecita risposta per lettera, inviare L. 7,50.

Agli abbonati si risponde gratuitamente su questa rubrica. Per le risposte a mezzo lettera, essi debbono uniformarsi alla tariffa speciale per abbonati che è di lire cinque.

Desiderando schemi speciali, ovvero consigli riguardanti apparecchi descritti da altre Riviste, L. 20; per gli abbonati L. 12.

4246-Cn - Abb. 7334 - Pagani

D. - *Desidererei costruire l'*R.B.125 *di Giglioli, pubblicato nel* N. 10 - 1936, *utilizzando del materiale in mio possesso: ossia una 57, 2A6, 47, abolendo però il trasformatore di bassa frequenza dovendolo acquistare.*

1) *Per la sostituzione della 57 ho unito la GK al K; per la 47 ho abolito il catodo che va alla massa inserendo tra il centro dei filamenti una resistenza da 400 ohm con in derivazione un condensatore da 1 nf. lasciando invariati tutti gli altri collegamenti e valori delle resistenze e condensatori.*

2) *Per la sostituzione della* 2A7 *alla 56 (credo la* 2A6 *superiore) mi si è reso molto difficile sia per l'accoppiamento alla 57 che alla 47 prego perciò volermi chiarire il modo di accoppiamento i singoli attacchi alla 57 che alla 47.*

3) *Desidero sapere se quanto sopra (alla prima domanda) va bene e se il valore di qualche resistenza dovrebbe essere cambiato.*

4) *In che modo applicare il controllo di tono alla* 2A6 *e se tale cosa è utile a migliorare l'apparecchio.*

5) *E' possibile la presa fonografica?... prego dettarmi il modo.*

6) *Inviando la tassa si potrebbe avere uno schema 3+1 con le valvole sopra citate che sia superiore a l'*R.B.125 *ed applicarvi una scala parlante tarata?*

Rispondono bene le Romussi da segnare?... desidererei i dati per la costruzione delle bobine O, C, M, L.

R. - L'applicazione della 47 va bene. La 2A6 è certo superiore alla 56, si può collegare a resistenze-capacità. A tale fine si mette una resistenza da 100.000 ohm fra placca e positivo anodico ed un condensatore fra la placca e griglia della valvola successiva 47 (20.000 pF). La griglia della 47 va poi a massa attraverso una resistenza da 0,5 mega ohm. Il controllo di tono può essere messo fra griglia della 47 e massa, costituito da un condensatore da 2000 pF in serie a potenziometro da 0,5 mega ohm. La presa fono può essere fatta direttamente fra griglia della 2A6 e massa. Con le valvole in possesso non si può costruire un ricevitore cui si adatti vantaggiosamente una scala parlante, per tale applicazione, si richiede o un circuito super od a più stadi accordati.

4247-Cn - L. P. Abb. 7380 Nola C.

D. - *Posseggo un voltmetro a C, A, con bobina mobile di un volta fondo scala. Vorrei adoperarlo come misuratore d'uscita insieme all'oscillatore, però vorrei che questo voltmetro servisse a molti voltaggi a C, A. da 0 a 1 V. come già funziona da 0 a 4 V; da 0 a 10 V; da 0 a 40 V; da 0 a 100 V; da 0 a 140 V.*

Vorrei sapere il valore delle resistenze da inserire, e se potessi costruirle da me sarei grato se vorreste darmi i dati precisi per il montaggio.

R. - Non è possibile calcolare le resistenze da aggiungere perchè non ci indicate nè la resistenza interna dello strumento nè l'intensità che corrisponde alla indicazione di fondo scala.

Consigliamo di assumere 50 V in luogo di 40 e 150 in luogo di 140 e di 5 in luogo di 4.

Se si tratta di uno strumento veramente buono, potete costruire le resistenze sperimentalmente.

Metterete cioè in serie allo strumento tanto filo da resistenza sino a che, applicando una tensione, precedentemente misurata, di 1 volt, lo strumento segni 1/5 di volt (cioè 0,2). In queste condizioni, lo strumento andrà in fondo scala con 5 volt.

Indi, aggiungerete un avvolgimento di filo da resistenza sino a che, applicando 5 volt esatti, lo strumento ne indicherà la metà (cioè 0,5 volt della scala attuale) in queste condizioni lo strumento va a fondo scala con 10 volt.

Indi, applicando 10 V. farete in modo che ne indichi 2 (cioè 0,2 della scala) e l'avrete adattato per 50 volt.

Applicando 50 volt, fate che ne indichi 25 (cioè 0,5) ed avrete 100 V. fondo scala. Infine, applicando 100 volt fate che ne indichi 66 ed avrete 150 volt fondo scala.

Il filo da usare è costantana da 7/100 coperto in seta.

4248-Cn - S. S. Mantova

D. - *In merito alla risposta N.* 2245 *ho montato il ricevitore Monobigriglia ad autotrasformatore d'aereo universale. Sebbene dopo infiniti sforzi, non ho avuto nessuna recezione. Debbo però far notare che ho adoperato una valvola ORION* NDG4 (S5I) *in alternata; per la polarizzazione del catodo un condensatore da 0,5* μF *e una resistenza da* 4000Ω *ho provato ad accendere la valvola con una pila da 4,5 V. e il filamento si è acceso ma debolmente; la bobina anzichè di 26 spire è di 24. Le varie prese (fra le boccole della bobina) sono fatte accuratamente e credo vadano bene. Il reostato credo che non sia da* 20Ω *perchè l'ho comperato usato e non è segnato. Questo valore è critico? Sono troppi 13 V. anodici con cuffia da 4000 ohm? Il filamento può essere acceso con un trasformatore da 5 W.? Quale altro schema potrei eseguire?*

R. - La valvola in questione non deve avere alcuna resistenza sul catodo, ma il catodo stesso deve essere collegato direttamente alla massa, cioè al negativo anodico. Detta valvola deve essere accesa sufficientemente, usando corrente alternata, fornita magari da un trasformatore da campanelli di almeno 10 w. (collegandosi però ai capi a 4 volt). Il reostato non serve più.

Eventualmente sconnettete la griglia ausiliaria dalla bobina e collegatela al positivo anodico.

L'amplificatore monovalvolare va bene; 45 V. bastano. Attenti alla scelta del trasformatore, da essa dipende molto il rendimento. Il trasformatore è rapporto 1/5. Le bigriglia ammettono sino a 25 volt massimi di tensione anodica.

4249-Cn - Benedettini N. Titignano

D. - 1) *In merito alla vostra risposta in* N. 2233 *in data* 8-11-1938 *vorrei pregarvi di citare in quale numero della vostra Rivista viene parlato degli apparati funzionanti sulle onde metriche (per trasmissione a piccola distanza, 3 km. circa). E dirmi quando vi debbo rimettere per avere il numero del vostro giornale che fa allo scopo mio.*

2) *Posseggo due valvole* PHILIPS A442 *quale apparecchio possibilmente con alimentazione mista potrei montare. Potrei eventualmente alimentare il circuito anodico con un alimentatore di placca NORA che già posseggo?*

R. - I punti nei quali abbiamo trattato dei ricevitori e trasmettitori per onde metriche sono i seguenti: Anno 1937, N. 10, p. 327; N. 11, pag. 355; N. 13, pag. 419; N. 15, pag. 485; N. 23, pag. 757. Anno 1938: N. 1, pag. 25; N. 4, pag. 103; ed altri svariati numeri. Questi fascicoli si forniscono a L. 2 la copia.

Con due valvole A442 solamente non si può montare alcun ricevitore, è necessario fornirsi di una valvola B443 ed eventualmente di una raddrizzatrice. Ad ogni modo, le due valvole in vostro possesso si debbono sempre accendere con corrente continua data da una batteria. Potrete utilizzare il vostro alimentatore anodico.

4250-Cn - S. A. Ripi

D. - *Come mi dite nella consulenza* 4205 *non trovandosi più in commercio le M.F. occorrenti per il* C.M121 *descritto nei n.* 4-5-1936 *tipo* TM1-TM2-AROS.

Potreste fornirmi le caratteristiche ossia i valori dei condensatori che sono in parallelo ai compensatori delle due induttanze in serie per la selettività variabile? Perchè avrei trovato una ditta che sarebbe disposta a costruirmi questa M-F.

Per non tornare ad importunarvi un'altra volta se rinuncio alla selettività variabile in qual modo dovrei modificare i collegamenti?

Potrei anche abolire la commutazione del fono se si rende necessario.

In un modo o in un altro devo modificare il mio apparecchio.

R. - I condensatori in parallelo sono da 200 pF.

Dal momento che rinunciate alla selettività variabile, potreste montare delle medie frequenze da 350 Kc. che potrete ancora trovare in commercio e che consentono un funzionamento soddisfacente.

Il montaggio non cambia, tranne che si abolisce il potenziometro di 3000 ohm e non vi sono le due bobinette accoppiate. Noi abbiamo presenti i trasformatori 677 e 678 Geloso.

Non vediamo la necessità di abolire la commutazione per il Fono.

4251-Cn - P. M. Milano

D. - *In seguito a consulenza dell'Antenna ha modificato il* BV-517 *con l'aggiunta di una* 1204 *Telefunken in alta frequenza, ottenendone ottimi risultati.*

L'apparecchio, in seguito ha invece funzionato debolmente e distorto, ed ha potuto riottenere i primitivi risultati disponendo una capacità di 0,5 MF per la griglia schermo della TP443 *e la massa.*

Domanda: 1°) *perchè l'apparecchio ha presentato quel difetto;* 2°) *come potrebbe applicare il fono;* 3°) *Se si può aggiungere la gamma OC.*

R. - L'inconveniente è dipeso dal fatto che il secondo condensatore elettrolitico, quello che va dalla griglia schermo della TP443 e massa, si è evidentemente guastato.

Risultati migliori si otterranno sostituendolo con un altro nuovo. La capacità di 0,5 in parallelo non guasta, essa può essere vantaggiosamente portata ad 1 o 2 mF.

Probabilmente, staccando la placchetta dalla griglia, i risultati non cambiano sensibilmente, in questo caso, il «fono» si può applicare direttamente fra griglia pilota e massa. E' però necessario mettere in serie al catodo una resistenza da 3000 ohm che porti in parallelo un condensatore da 0,5, collegando l'attuale resistenza da 1 MΩ direttamente al catodo anzichè a massa.

L'applicazione delle OC è possibile, in questo caso bisogna commutare in modo che la griglia della 1204 vada a massa attraverso una impedenza AF ed all'aereo attraverso un condensatore da 50 pF.

Il trasformatore intervalvolare deve essere adatto per OC.

4252-Cn - Abb. 7221

D. - *Nel luogo in cui mi trovo vi è solo impianto privato di accumulatori e quindi una piccola rete di illuminazione a corrente continua a* 80 V. *Non posseggo apparecchi radio e desidero acquistarlo o costruirlo.*

1) *Quale apparecchio a 3-4-5 valvole al massimo è più adatto ed economico per corrente continua oppure anche adatto tanto a corrente c.c. che con alternata, ben selettivo e capace di coprire le tre gamme d'onda principali corte e medie e lunghe in altoparlante?*

2) *Possono trovarsi in commercio e sotto quali nomi simili apparecchi? Presso quali case costruttrici?*

3) *Esistono, e presso chi, scatole complete di montaggio facenti al caso mio?*

4) *L'antenna ha mai pubblicati lo schema di apparecchi simili?*

R. - Il vostro caso è più unico che raro. Non esistono, a nostra conoscenza apparecchi rispondenti a quelle condizioni.

Nel vostro caso occorre un apparecchio di speciale progettazione, con i filamenti ad accensione in serie e con alimentazione anodica con survoltore rotante. Qualunque altra soluzione presenterebbe gravissimi inconvenienti.

Se credete, potete richiederci un progetto sottoponendovi alle note condizioni.

Noi consigliamo un 5 valvole, non richiedendosi per la valvola in più alcun sensibile aumento della corrente consumata.

4253-Cn - Tarantino E. Torino

D. - *Prego farmi sapere se montando il* SE142 *descritto sul N.* 30 *aprile* 1937, *potrei avere più rendimento del* G40 *A Geloso che un mio amico ha montato.*

Se oltre il numero suddetto ci sono state altre modifiche fatemelo sapere perchè io provveda, desiderando montarmi un apparecchio.

R. - La SE142 dà press'appoco lo stesso risultato della G40A, lasciamo quindi a Voi l'imbarazzo della scelta. Avrete in ogni caso un vantaggio montando quale valvola finale la 42 anzichè la 41 per la quale cosa non si richiede modifica alcuna.

4254-Cn - Canori M. - Felina

D. - *Allego alla presente, un circuito di un apparecchio radio ricevente a 1+1 valvola di cui sottopongo alcuni quesiti, cui voi molto gentilmente risponderete. Inserendo gli attacchi della corrente, terra e antenna, l'apparecchio funziona ma soltanto di sera e con una recezione molto debole in cuffia.*

Quando giro il condensatore variabile C2, *la recezione invece di aumentare sparisce completamente e l'apparecchio oscilla e nella cuffia si sente un fischio fortissimo. Come dovrei fare pertanto, che girando il condensatore* C2 *di reazione, aumentasse la recezione, e domando se quei fischi acuti, disturbano gli apparecchi vicini.*

R. - L'apparecchio, secondo quel circuito non può assolutamente funzionare.

Il trasformatore di BF deve essere abolito, esso è più di danno che utile.

Il condensatore C2 deve essere staccato dalla griglia e deve essere connesso fra placca e massa, mettendovi però in serie una bobinetta di 30-40 spire che si deve accoppiare all'attuale bobina d'aereo.

La resistenza di griglia sarà 1 mega ohm e il condensatore fisso da 300 pF. Potrà tornare utile l'applicazione di un condensatore variabile fra i due capi della attuale bobina d'aereo.

I fischi acuti di cui ci parlate non disturbano la ricezione perchè sono di bassa frequenza.

4255-Cn - Gavazzi G.

R. - Prendiamo atto della vostra realizzazione e dei risultati, essa coincide con quella da noi presentata nella rubrica «Per chi comincia» qualche tempo fa.

4256-Cn - Castelli E. Verona

D. - *Ho montato il* BV148 *con risultati buoni con l'aggiunta però di una* WE25 *in AF. Mi si presenta un inconveniente: nelle OM sul basso scala cioè fra* 200, 300 *m. circa un forte ronzio disturba l'audizione, ronzio che procedendo verso la scala si annulla.*

Un disturbo dato da cause esterne credo sia da escludersi per il fatto che il ronzio nello stesso luogo non si fa udire in un altro apparecchio. Per il livellamento della corrente ho seguito il BV148 *e ho pure applicato tutti i sistemi di filtraggio adoperativi. Nel mio montaggio è avvenuto poi il fatto che un trasformatore di AF (per vicinanza con schermi ecc.) ha maggior capacità con la massa dell'altro di AF. Io ho avviato aumentando il numero delle spire in quello che non faceva capacità con massa poichè i compensatori in parallelo ai due condensatori in tandem non erano sufficienti a impedire l'inconveniente. Desidero sapere se vi fosse un altro sistema per rimediare o se quello che ho messo in pratica io è il migliore.*

R. - Il ronzio lamentato non è forse dovuto ad innesco di oscillazioni? In che modo esso disturba le audizioni, introducendo dei fischi o deformandone il suono? L'inconveniente si verifica anche senza collegare l'aereo? In questo caso trattasi di un inconveniente dell'apparecchio e bisogna fare attenzione ad eliminare tutti gli accoppiamenti parassitari.

Come avete potuto accertare che un trasformatore AF abbia più capacità verso massa ovvero più induttanza?

Nel primo caso bisogna aumentare la capacità residua dell'altro, nel secondo l'induttanza.

I due trasformatori vanno costruiti con secondari identici, indi allineati sulle onde più corte, eguagliando le capacità residue. Se essi non risuonano alla stessa frequenza per le onde più lunghe della

scala vuol dire che le induttanze non sono uguali.

Raccomandiamo schermaggi efficaci, che offrano un minimo di capacità e collegamenti brevissimi.

4257-Cn - Conti A. - Firenze

R. — La SE 142 è sempre apparecchio di attualità.

Lo schema che allegate è sbagliato, la griglia schermo della AK1 non può andare insieme alla griglia anodica, essa deve essere alimentata direttamente dall'anodica attraverso a 0,05 MΩ e deve essere collegata a massa attraverso un condensatore da 0,1 mF.

Evidentemente nella consul. 4190 vi è stato un malinteso, voi parlavate del vostro circuito e noi di quello originale.

La resistenza di caduta per la griglia anodica è di 0,1 MΩ.

Le prese potenziometriche conferiscono una maggiore stabilità delle tensioni applicate agli elettrodi.

Raccomandiamo, per il seguito, una maggior concisione.

La Radio che salva

I giornali hanno pubblicato giorni or sono le cifre riassuntive della benefica attività svolta, nel suo terzo anno di vita, dal Centro Radio-Medico di Roma, istituzione che ha per presidente la Regina Imperatrice e direttore il prof. Guido Guida.

Le statistiche rendono noto che durante dodici mesi è stata data assistenza a 98 richieste radio-mediche da parte di navi in navigazione; che 82 casi erano malati effetti di comuni malattie di carattere medico, 7 di carattere chirurgico, 9 di infortunio e che 3 malati sono stati sbarcati ed operati in seguito a consiglio medico giunto attraverso le onde eteree.

A nessuno sfugge l'importanza della istituzione umanitaria, che permette all'uomo, anche quando le distanze da percorrere sono immense, anche quando egli si crede solo nella sconfinata distesa oceanica, di avere tutti quegli aiuti che mirano al ristabilimento della sua salute e talvolta di salvataggio della sua esistenza.

Ed i risultati del « Radio Centro » romano attestano ancora una volta la grandiosità della invenzione di Marconi. Un infortunio si produce a bordo di un vapore, un membro dell'equipaggio od un passeggero è colpito da una grave improvvisa malattia: a bordo non si sa che fare per strappare alla morte la sua vittima designata. Ma ecco che da una scatoletta di ebanite e metallo, parte il segnale di richiamo, il disperato appello di soccorso: la voce che viene dall'infinito trova una eco in terra ferma e immediatamente ritorna confortatrice col consiglio del sanitario illustre, dello specialista famoso. E in mezzo all'Oceano, per opera delle onde eteree, si compie il miracolo: il malato è guarito, il moribondo ritorna alla vita. Ecco la Radio che salva.

« Il Piccolo »

> **Sono veramente entusiasta del vostro corso elementare di Radiotecnica e vi esprimo tutta la mia riconoscenza.**
>
> **R. LAZZARETTO**
> **Padova**

LIBRI NUOVI

D. E. RAVALICO: **Servizio radiotecnico; 1°: misure.** — Volume in XI+331 pagine. - Editore Ulrico Hoepli, Milano (L. 18,—).

Alla interessante collana delle pubblicazioni del Ravalico si aggiunge questa opera, di mole e di interesse rilevante. Del Ravalico abbiamo a suo tempo presentato ai nostri lettori le opere che si rivolgevano sopratutto al dilettante, e nelle quali la Radiotecnica, materia complessa da trattare sotto ogni punto di vista, veniva esposta con chiarezza impareggiabile.

Questo volume è il primo di una serie che viene sopratutto indirizzata al radioriparatore.

La tecnica delle radioriparazioni viene qui trattata con sistemi razionali; ne è esempio il titolo che ci dice subito come la trattazione venga affrontata dalle basi. Le misure radio, pur facendo parte indispensabile della scienza radiotecnica, rappresentano per il riparatore quanto di più strettamente sia necessario per intraprendere lo studio sistematico e razionale del mestiere.

Notiamo che oggi purtroppo, il radioriparatore non si preoccupa di conoscere a fondo quelli che sono gli attrezzi della sua professione; egli propabilmente non si rende conto dei vantaggi immediati, di ordine morale e materiale che a lui potrebbero derivare da una profonda conoscenza di tutti gli strumenti che è necessariamente costretto ad impiegare e che non sfrutta mai completamente; e immediato sarebbe il vantaggio materiale identificabile in un sensibile risparmio di tempo e quindi in aumento di rendimento.

Lo scopo principale di questo primo volume di **Servizio Radiotecnico** è appunto di portare a conoscenza del radioriparatore tutta la attrezzatura strumentale di cui oggi la tecnica ed il mercato dispongono. Per ogni classe o tipo di strumento vengono indicati il principio di funzionamento, il modo di impiego, e vengono dati schemi di esemplari tipici e di marca. Per questo fatto il libro offre grande interesse anche al di fuori del campo della radioriparazioni. Infatti esso può essere considerato come opera di consultazione, sia per quanto riguarda i vari procedimenti di misura, sia per quanto riguarda gli schemi ed i dati costruttivi dell'attrezzatura. In esso notiamo tra l'altro dati interessantissimi su strumenti che hanno avuto ed hanno tutt'ora vastissimo impiego presso i laboratori e presso i radioriparatori, e che erano noti solamente ai loro fortunati possessori.

Data la forma in cui vengono esposte le varie misure ed illustrate le varie attrezzature, il libro riuscirà utilissimo anche al neofita delle radioriparazioni che troverà in esso una fonte sana di cultura e di esperienza.

(E)

Il Notiziario industriale

è la rubrica che **l'antenna** mette a disposizione dei Signori Industriali per far conoscere al pubblico le novità che ad essi interessa rendere note.

Nessuna spesa

Le Annate de l'ANTENNA sono la miglior fonte di studio e di consultazione per tutti

In vendita presso la nostra Amministrazione

Anno 1932	Lire	20,—
» 1933 (esaurito)	»	20,—
» 1934	»	32,50
» 1935	»	32,50
» 1936	»	32,50
» 1937	»	42,50
» 1938	»	48,50

Porto ed imballo gratis. Le spedizioni in assegno aumentano dei diritti postali.

La responsabilità tecnico scientifica dei lavori firmati, pubblicati nella rivista, spetta ai rispettivi autori.

Ricordare che per ogni cambiamento di indirizzo, occorre inviare all'Amministrazione Lire Una in francobolli.

S. A. ED. « IL ROSTRO »
D. BRAMANTI, direttore responsabile

Industrie Grafiche Luigi Rosio
Milano

PICCOLI ANNUNCI

L. 0,50 alla parola; minimo 10 parole per comunicazione di carattere privato. Per gli annunzi di carattere commerciale, il prezzo unitario per parola è triplo.

I « piccoli annunzi » debbono essere pagati anticipatamente all'Amministrazione de l'« Antenna ».

Gli abbonati hanno diritto alla pubblicazione gratuita di 12 parole all'anno (di carattere privato).

Cercasi annate complete Antenna 1933 - scrivere Augusti, presso l'Antenna.

GLI APPARECCHI **IMCARADIO-ESAGAMMA E MULTIGAMMA** NON INVECCHIANO. GAMME D'ONDA E RELATIVE SCALE PARLANTI FACILMENTE INTERCAMBIABILI. ESCLUSIVAMENTE GLI APPARECCHI **IMCARADIO** PRESENTANO QUESTA POSSIBILITÀ: QUALUNQUE DISPOSIZIONE ASSUMANO NEL FUTURO LE STAZIONI EMITTENTI ESSI SI **POTRANNO SEMPRE AGGIORNARE.**

RICHIEDERE LISTINO: *CHE COSA È MULTIGAMMA?*

MODELLO **ESAGAMMA** 2 **IF 82**
6 GAMME D'ONDA - 8 VALVOLE
2 DINAMICI - BASSA FREQUENZA A CANALI MUSICALI DISTINTI - BREVETTO **FONORILIEVO**
MOBILE DI SOLIDA ED ACCURATA ESECUZIONE.
RADIOFONO
Lt. 3980
(Escluso abbonamento alle radioaudizioni).

IMCARADIO
ALESSANDRIA